

L'HABILETE MANUELLE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

EN VUE DE

L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE.

THÈSE POUR LE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DES LETTRES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PAR

EZZAT RAGEH

*Chargé de Cours à l'Institut de l'Éducation
du Caire*



BAGHDAD
THE ROYAL PRESS

1939.

L'HABILETE MANUELLE

L'HABILETE MANUELLE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

EN VUE DE

L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE.

THÈSE POUR LE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DES LETTRES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PAR

EZZAT RAGEH

*Chargé de Cours à l'Institut de l'Éducation
du Caire*



BAGHDAD
THE ROYAL PRESS

1939.

L'HABILETÉ MANUELLE

PAR M. L. L. L. L. L.

DE LA

LIBRAIRIE DE LA RUE DE LA HARPE

PARIS

LE DÉPÔT LÉGAL A ÉTÉ FAIT À PARIS LE 10 MARS 1844

PAR M. L. L. L. L. L.



LEIDEN

LE 10 MARS 1844

PARIS

*A mon père,
en signe de reconnaissance infinie.*

E. R.

J'AI A CŒUR D'EXPRIMER, ICI, TOUTE MA GRATITUDE

A MES CHERS MAITRES, MM. H. WALLON

ET P. GUILLAUME.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION.

L'IMPORTANCE DE L'ETUDE DE L'HABILETE MANUELLE.

L'étude de l'habileté manuelle, outre qu'elle est d'une grande importance pratique pour le psychotechnicien, présente un intérêt tout particulier pour le psychologue, à cause de la liaison étroite qui existe entre le développement mental et le développement de la main. L'apparition, chez l'homme, des fonctions intellectuelles supérieures, qui l'ont distingué des autres animaux, a été déterminée en grande partie par sa capacité à utiliser et à développer sa main. Et si la main humaine tient sa supériorité de la condition de l'homme, l'homme lui-même tient sa supériorité, dans une grande mesure, de sa main. Dans les premières années de l'enfance déjà, l'adresse et la coordination manuelles sont un indice de l'évolution mentale de l'enfant—la main constituant une des sources principales d'expérience. Plus encore que les intérêts perceptifs, les besoins et les intérêts moteurs et surtout manuels déterminent toute l'activité psychologique de jeune enfant. Ce sont eux qui vont à la fois conditionner toutes les acquisitions mentales de l'enfant, en lui permettant d'étendre son champ

d'action et de connaissances et ce sont eux également qui vont utiliser ce développement mental au fur et à mesure des acquisitions nouvelles à des fins d'activité pratique et de réalisation motrice.

C'est ainsi que dans le domaine de l'éducation l'activité manuelle tient une place très importante. Depuis longtemps plusieurs sortes de travaux manuels ont été reconnus comme des moyens éducatifs très précieux. Chez les jeunes enfants, l'éducation par la main est considérée comme un facteur important de l'éducation de l'esprit. Dans les Ecoles Secondaires, la main continue à jouer un rôle considérable dans les travaux manuels, au cours de dessin, au laboratoire. Dans plusieurs branches d'éducation technique, le développement de l'habileté manuelle en vue d'un métier ou d'une occupation spéciale, devient une fin en lui-même. Pour l'éducation des arriérés et des débiles mentaux, la main prend une place prépondérante.

D'autre part, dans l'industrie, les opérations manuelles sont aussi nombreuses que variées et présentent des différences considérables quant à la nature et au degré d'habileté requis pour leur exécution. Tandis que quelques-unes peuvent être exécutées par presque tout le monde, d'autres nécessitent une main particulièrement stable, une discrimination tactile plus ou moins fine, une vision particulièrement aigüe, ou bien d'autres qualités physiques et mentales, ainsi qu'un apprentissage prolongé. Les opérations manuelles peuvent également se différencier quant au degré d'intelligence ou

la qualité des mouvements qu'elles exigent. Il est des métiers où l'activité principale consiste à répéter quelques mouvements ou quelques cycles de mouvements dont l'exécution nécessite souvent peu de force ainsi que peu d'intelligence—l'exercice tendant à les automatiser; d'autres activités mettent l'accent sur l'élément intellectuel, comme celle de l'ingénieur; celui ci doit posséder—à côté d'une certaine adresse manuelle—un degré élevé d'intelligence 'mécanique' qui est essentielle pour la manipulation et la compréhension des machines.

L'intérêt croissant qu'ont pris, ces dernières années, le jeu, les travaux manuels, les exercices physiques, dans le domaine de l'éducation; la rationalisation du travail par l'analyse méthodique du mouvement, dans l'industrie; et d'autre part le revirement profond qui tend à modifier le point de vue traditionnel de la psychologie—qui prenait l'image comme son terme premier et ultime—, ont dirigé l'attention vers l'étude du mouvement, de ses conditions, de ses troubles et de ses diverses manifestations. C'est ainsi que psychologues et psycho-techniciens, ont été amenés à poser plusieurs problèmes concernant l'étude de l'habileté manuelle.

L'habileté manuelle est-elle une fonction motrice particulière? Résulte-t-elle d'un ensemble d'activités élémentaires, unies pour constituer un seul tout—(gestalt)—structuralement renfermé en lui-même? Ou bien, l'habileté manuelle est-elle déterminée par une aptitude motrice générale? Quelle part a

l'exercice et quelle part ont les aptitudes personnelles dans sa constitution. Est-ce l'exercice ? Et, par conséquent, jusqu'à quel point peut-elle être éduquée ? Peut-on transporter cette habileté d'une espèce particulière d'activité à d'autres ? De l'un des membres à l'autre ? Quelle influence a sur elle le travail manuel ? Diminue-t-elle ou se transforme-t-elle avec le temps ? Dans quel rapport se trouve-t-elle avec l'intelligence ? Devons-nous recourir pour l'examiner à des tests analogues ou à des tests analytiques ?

Malheureusement nous ne pouvons donner aucune réponse à plusieurs de ces problèmes ; sur d'autres, nous ne connaissons que quelques aspects fragmentaires ; de toute façon une doctrine sur la nature et sur l'éducabilité de l'habileté manuelle nous fait complètement défaut. Cette absence de connaissances certaines sur l'habileté manuelle ne peut nous surprendre, étant donné le peu d'informations que nous avons sur l'« habileté » en général ; plus encore, cette notion n'est elle même ni précise ni définie.

Toutefois si des études systématiques et méthodiques sur l'habileté manuelle manquent, on a publié, dernièrement, des travaux où l'on a étudié quelques-uns des aspects du problème ; et si les résultats décrits dans ces travaux ne sont pas assez concordants pour nous permettre de donner une doctrine générale et exacte, il faut cependant admettre que maintenant le problème est posé.



CHAPITRE PREMIER

OBJET DES RECHERCHES ET METHODE

DISTINCTIONS PREALABLES.

L'objet de ce travail est l'étude expérimentale de l'habileté manuelle chez les enfants et chez les adolescents, pour une double fin (1) *pratique*, étalonner des tests d'habileté manuelle, en vue des besoins psychotechniques de l'Oriental Professionnelle (2) *théorique*, voir si les aptitudes motrices constituant les différentes habiletés manuelles dérivent d'un facteur central, ou sont indépendantes, ou bien s'il y a des groupes typiques d'habileté manuelle que l'on peut identifier et mesurer.

En général, on classe les individus—suivant l'activité prédominante de leur occupation—en deux types : l'un surtout 'manuel' ou 'moteur', et l'autre 'intellectuel'. Une telle distinction typique, si elle est fondée, pourrait jouer un rôle fondamental dans l'orientation professionnelle des enfants. Il est donc extrêmement important de se demander si une telle différence existe ou non. Même si elle n'existe pas,

et si contrairement à cette opinion commune, il n'y avait pas deux 'facteurs généraux' l'un moteur et, l'autre intellectuel, l'orientation professionnelle doit se demander laquelle, de la fonction motrice ou de la fonction mentale exprime le mieux le développement et différencie le mieux les individus.

Les vastes enquêtes que l'on a faites sur l'intelligence concluent, presque toutes, que les fonctions mentales ont entre elles des corrélations positives et que ces corrélations sont d'autant plus élevées que les fonctions sont plus complexes. Cette conclusion est déjà capitale dans l'orientation professionnelle, car elle veut dire qu'un individu qui montre une bonne efficience dans une occupation dont le trait essentiel est l'«intelligence générale», sera probablement capable de remplir efficacement n'importe quelle autre fonction exigeant surtout de l'«intelligence générale». Nous n'avons donc pas besoin de tests mentaux spécifiques pour les diverses occupations intellectuelles, c'est-à-dire pour celles où le rôle de l'«intelligence générale» est prépondérant. Ce que nous voulons, c'est connaître le degré de cette intelligence générale, et les mêmes tests d'intelligence pourront servir pour déterminer l'aptitude à 'toutes' ces occupations.

La littérature psychologique concernant la motricité est, en revanche, loin de nous offrir des suggestions d'une semblable portée pratique, en ce qui concerne les fonctions motrices. Sur ces problèmes le désaccord est très grand entre les psychologues et par conséquent plusieurs problèmes de haut intérêt

pratique sont encore pendants, surtout celui du transfert d'une activité d'un champ moteur à un autre et celui du diagnostic de l'habileté manuelle.

Nous avons jugé utile d'étudier un aspect de cette question en évitant plusieurs défauts qui nous paraissaient à la base de certaines contradictions entre les résultats de quelques auteurs. Nos recherches ont été effectuées au moyen de plusieurs tests moteurs relativement complexes et plus ou moins variés ; ces tests ont porté sur une centaine d'enfants et d'adolescents.

Au cours de notre étude, d'autres problèmes se sont présentés à nous, problèmes que nous avons pu résoudre dans une certaine mesure, en élargissant considérablement le cadre du travail projeté au début.

Un test donné est-il un test de développement ou un test d'aptitude ? Quelle est l'influence du développement sur la dextralité ? Quelle catégorie de tests devons-nous préférer dans l'examen de l'habileté manuelle : des tests analogues ou analytiques ? Dans quelle mesure l'habileté manuelle mesurée par nos tests moteurs se trouve-t-elle en rapport avec l'habileté constatée au travail manuel à l'école ?

Voilà des problèmes urgents et fondamentaux de la psychologie et dont certains n'ont pu, jusqu'ici, être résolus que théoriquement, sous forme hypothétique. Et puisque l'expérience est notre seul guide, il y avait encore à les soumettre à l'épreuve expérimentale. Ces nombreuses hypothèses, nous avons essayé de les

vérifier précisément par les résultats que nous avons recueillis sur l'habileté manuelle.

Ces problèmes ont déterminé le choix de la méthode. Quelle est la méthode psychologique qui permet d'établir les normes de l'évolution psychique, de déceler la parenté ou la non-parenté entre diverses fonctions mentales ou psycho-motrices? C'est la méthode *psychostatistique*, celle qui se base sur le nombre des individus. Nous l'avons employée pendant longtemps en appliquant nos tests *individuellement*.

La simplicité relative des processus psychiques qu'impliquent nos tests ne fournit que peu d'observations intéressantes au cours des expériences mêmes, les réactions individuelles sont relativement peu différenciées, les données introspectives pauvres. Tout autres sont les expériences qui explorent les processus supérieurs, qui, elles, offrent généralement à l'expérimentateur une foule d'observations intéressantes, enrichissant ses connaissances psychologiques et suggérant de nouveaux problèmes. Ici, les résultats nouveaux ne ressortent qu'à la fin du travail, lorsque sont recueillies plusieurs expériences traduites en graphiques et en formules numériques. Alors seulement on commence à voir clair et à tirer parti de l'énorme travail quasi-machinal qui a été exécuté. Mais si les débuts sont arides et monotones, la fin réserve plus de souplesse et en même temps plus de sûreté dans l'élaboration des conclusions et de la synthèse. La valeur de la méthode psycho-statistique a cela de bon qu'elle permet de découvrir les vérités objectives, et le psychologue en terminant son long

travail peut dire avec une certaine précision : « C'est ainsi et pas autrement. »

* * *

Par *habileté motrice*, nous entendons cet agencement, cette organisation spéciale des diverses fonctions sensori-motrices, qui aboutit à la précision dans le contrôle des mouvements, ou à la rapidité dans la répétition des mouvements ou à ces deux qualités ensemble. Cette habileté motrice consiste principalement en un dosage et un ajustement exacts qui, associés à l'élimination des mouvements inutiles, au choix des seules contractions musculaires utiles, et parfois à une coordination visuo-motrice, aboutit à la grâce et à l'aisance du geste.

Si, par *intelligence*, on entend parfois la capacité à coordonner des idées, l'habileté motrice est, de la même manière, une capacité à coordonner des mouvements. Elle implique, par conséquent, une discrimination de la situation, une graduation et surtout une intégration utile des réponses motrices. Elle n'est pas une réponse spécifique et stéréotypée à une situation spécifique comme c'est le cas d'habitudes motrices ; c'est au contraire une possibilité plus grande de dissocier et de spécialiser des actions musculaires de manière à les modeler sur les exigences sans cesse variables des circonstances. Elle est en effet un processus fort complexe qui relève de plusieurs conditions psychologiques et physiologiques que nous exposons plus loin.

Par *habileté manuelle*, nous entendons l'habileté

motrice de la main, du bras et des doigts—séparément ou ensemble. Si l'on confond parfois les deux termes, habileté manuelle et habileté motrice, c'est qu'en général la plupart des habiletés motrices sont—totalement ou partiellement—manuelles. D'autre part, les opérations manuelles n'impliquent pas seulement l'emploi de la main et du bras. Il n'y a aucun acte moteur où tout le système nerveux ne soit intéressé. Dans beaucoup d'activités manuelles, il faut un certain équilibre corporel, ainsi qu'une harmonie dans l'ajustement musculaire. Il ne suffit pas d'un bras robuste pour réussir une action comme celle de soulever des haltères.

Mais peut-on parler d'habileté manuelle au sens général? Certains auteurs l'entendent ainsi, tandis que leurs expériences s'adressent particulièrement à des mouvements spécifiques du bras, de la main ou des doigts. De nombreuses recherches sur l'habileté manuelle, effectuées jusqu'ici, démontrent qu'il n'y a pas un *facteur central* de motricité comparable à celui de l'intelligence. Il est donc préférable d'éviter, dès le début, de faire appel à une théorie générale de la motricité et de parler d'habiletés manuelles spécifiques.

CHAPITRE II

TRAVAUX ANTERIEURS—

CAUSES DES CONTRADICTIONS.

PERRIN¹ passant en revue les différentes théories sur la nature de l'habileté motrice, décrit les suivantes : (1) L'aptitude motrice est un facteur général, une fonction, (2) Elle est la résultante du jeu combiné d'un certain nombre de fonctions spécifiques, (3) elle est fondée sur quelques modes généraux des réactions motrices, (4) elle est fonction de l'intelligence, (5) elle est une réponse déterminée par des traits généraux de caractère, plus que par des habitudes motrices, (6) elle est une réaction complexe ne permettant pas l'analyse en termes de fonctions.

Cinquante-et-un étudiants de Texas ont été examinés par PERRIN, à l'aide de 17 tests moteurs, dont 14 simples et 3 complexes. Ils ont été également soumis aux tests d'intelligence générale de l'Echelle Alpha ; en plus, pour chacun des sujets on a relevé les notes universitaires et des indications sur les traits de

1. PERRIN : "*An Experimental Study of Motor Ability.*" J. of exp. Psy. IV, 1921, P. 24-56.

leur caractère. La distribution des résultats s'est montrée bonne pour tous les tests. Les tests ont été soumis au calcul des corrélations. Leurs coefficients de corrélation furent extrêmement faibles, aussi bien dans la confrontation des 14 tests élémentaires avec chacun des 3 tests complexes, que des 3 tests complexes entre eux. Les corrélations des résultats des tests moteurs avec ceux d'intelligence ainsi qu'avec les données sur le caractère, se sont également montrées faibles ou nulles.

L'auteur tire de ces expériences cette conclusion : que l'acte le plus simple d'ajustement moteur implique le jeu de facteurs multiples dans lequel interviennent à différents degrés chez les différents individus, de nombreux phénomènes : le transfert, l'apprentissage, l'intelligence, enfin les traits de caractère et les processus affectifs.

PIERON¹ en commentant le travail de PERRIN, conclut que ces résultats montrent que les aptitudes motrices sont assez indépendantes et que les résultats d'un test moteur ne permettent pas de prévoir les résultats d'un autre test.

MUSCIO² s'est servi des tests moteurs, choisis spécialement à cause de leur simplicité, afin de réduire la part d'élément mental qui pourrait s'introduire dans le cas des tests complexes. L'auteur arrive à la conclusion qu'il n'y a pas une habileté motrice

1. PIERON : *L'Année Psychologique* 1923, P. 501-502.

2. MUSCIO : *Motor Capacity with special reference to Vocational Guidance*, Brit. J. of Psy., XIII, 1922, P. 157.

générale, qu'il n'y a pas un 'motor type' et que des expressions comme 'motor dexterity' et 'practical ability' sont équivoques. Nous devrions donc avoir différents tests pour la sélection motrice pour chaque espèce d'habileté manuelle et, par suite, on devrait avoir une éducation différente pour chaque habileté motrice.

EARLE et GAW¹ se servant de tests relativement simples semblables à ceux déjà employés par MUSCIO et d'autres, ne découvrent pas de preuves qui suggèrent l'existence d'un facteur général d'habileté manuelle. Bien que les différences de tétrades se répartissent autour de 0, les intercorrélations entre les tests semblent vraiment trop faibles pour justifier l'hypothèse d'un facteur général. Les facteurs qui déterminent principalement la réussite dans chaque test ont été reconnus comme spécifiques à la situation du test, de telle façon que la capacité d'un individu à l'égard d'une opération manuelle quelconque ne peut être déduite de son exécution du test. Ces auteurs ajoutent que, bien qu'on ne découvre pas l'existence d'un facteur général d'habileté manuelle, l'existence des 'facteurs de groupe' influençant la réussite dans certains tests, n'est en aucune façon, entièrement exclue. En effet, en groupant les tests en catégories, on trouve des indices de parenté plus grands entre les épreuves de même catégorie.

PEAR² s'est demandé si l'on peut établir des tests

1. EARLE and GAW: *The Measurement of Manual Dexterities*. National J. of Industrial Psychology. Report No. 4 1930.

2. PEAR: *Skill in Work and Play*. London, Methuen Co., 1924.

professionnels permettant d'examiner les divers types de travail industriel. Ses expériences ont prouvé qu'il n'y a pas de corrélation entre un test moteur et un autre ; autrement dit, il faut utiliser un test spécial pour chaque sorte d'activité industrielle. Un test qui révèle une capacité requise pour une tâche donnée, ne peut révéler la capacité requise pour une autre.

MYERS¹ signale deux enquêtes indépendantes faites sur la corrélation des diverses opérations motrices entre elles ; dans l'une de ces enquêtes, plusieurs groupes d'adolescents furent testés au moyen de différentes épreuves motrices mesurant la rapidité des mouvements, la précision des mouvements, l'habileté à insérer des allumettes dans des trous, le temps de réaction acoustique, la force musculaire, etc....Il apparut que ces tests n'avaient entre eux qu'une très faible corrélation, 0,05 ou moins dans de nombreux cas. Une application répétée de ces tests prouve que ces résultats ne devaient pas être attribués au peu de valeur de ces tests. Au contraire, on obtient de hauts coefficients de fidélité.

DOWD² a comparé les résultats dans la vitesse d'exécution de 9 tests collectifs chez 175 enfants, ne gardant que les épreuves douées d'une cohérence interne suffisante ; elle conclut qu'il n'y a pas de facteur général de rapidité.

1. MYERS : *Industrial Psychology*. New York. The Peoples Institute Publishing Co. incorporated.

2. DOWD : *A Study of the Consistence of the rate of work*. Archives of Psy. No. 84, 1926, P. 33.

D'autres psychologues, cependant, ne partagent pas cette opinion. GARFIEL¹ prétend que l'emploi du terme 'motor ability', est justifié. Il soutient qu'entre certaines activités motrices inférieures et certaines activités motrices élevées, il y a un degré de corrélation positive. Mais il faut reconnaître que ses corrélations sont très faibles, leur tendance centrale est de 0,15 à 0,25. L'examen des tableaux de ses corrélations, en fait découvrir quelquesunes assez élevées (0,51-0,50-0,44), mais elles se présentent entre des épreuves très semblables. Il y en a beaucoup d'autres, pratiquement nulles, ou même négatives.

Une élève de WALTHER, Mlle EHINGER² a apporté de nouvelles preuves en faveur de l'existence d'une habileté générale, en montrant que l'habileté manuelle qui se manifeste dans les tests moteurs, est éduquée par la pratique d'un métier manuel et que, par conséquent, elle implique un certain facteur central ou général.

Une autre élève de la même école, Mme ANTIPOFF³ tout en admettant que «des fonctions motrices sont relativement indépendantes», comme disaient PERRIN et MUSCIO, reconnaît aussi que «chez quelques sujets il y a une habileté manuelle générale», c'est-à-dire qu'il y a entre différentes fonctions motrices une

1. GARFIEL: *The Measurement of Motor Ability*. Arch. of Psy. No. 62, 1923.

2. EHINGER: *Recherches sur le développement de l'habileté manuelle*. Arch. de Psy., XX, 8, 1927, PP. 299-317.

3. ANTIPOFF: *l'Evolution et la Variabilité des fonctions Psycho-motices*. Arch. de Psy. XXI, No. 81, 1928.

certaine parenté. ANTIPOFF obtient ces résultats en calculant l'intravariabilité individuelle.

FARBER¹ soutient que bien que l'on ne puisse parler d'un facteur général d'habileté motrice, on peut cependant admettre l'existence d'un facteur général d'habileté manuelle. Ce résultat lui a été suggéré par l'existence des corrélations élevées entre ses tests dits d'habileté manuelle, ainsi que par l'absence des corrélations entre ses tests d'habileté motrice. Dans la première catégorie, il comprend le test du placement des chevilles, celui du vissage d'écrous, un troisième de triage de cartes; dans la deuxième catégorie, il classe le tapping, et un test de stabilité manuelle. Cet arbitraire dans la distinction des tests, nous fait accepter ses conclusions avec beaucoup de prudence.

Tout récemment, COX² dans son étude très étendue sur l'"Organisation et le Développement de l'habileté manuelle", semble apporter de nouveaux éclaircissements sur ce sujet. L'auteur distingue deux catégories principales d'opérations manuelles : d'une part, celles qui consistent à monter plusieurs parties d'une lampe électrique, et celle qui consiste, d'autre part, à les démonter. Il trouve un facteur commun d'habileté entre les différentes opérations du montage et du démontage. Ce facteur est d'autant plus élevé que l'opération est plus complexe, et tend

1. FARBER : *The Relation between intelligence, mechanical ability and manual dexterity in Special School Children*. Birt J. of educ. Psy. IV, 1934, P. 140.

2. COX : *Manual Skill*. Combridge, The University Press, 1934.

au contraire à disparaître, à mesure que l'activité devient de plus en plus simple, pour laisser la place à des facteurs spécifiques. Ceux-ci constituent les influences décisives qui déterminent le succès dans ces opérations simples. Cox découvre également l'apparition—pour les opérations qui présentent entre elles une forte ressemblance—des nouveaux 'facteurs de groupe'. L'auteur fait remarquer que ses découvertes peuvent servir comme base de classification des diverses activités manuelles.

FARMER¹, tout en admettant qu'entre les tests moteurs examinés par PERRIN et par MUSCIO, il n'y a pas de corrélation, a obtenu un degré de corrélation entre les différentes activités motrices qu'il appelle "Aestheto-kinetic". FARMER soutient aussi que, comme l'étude des tests d'intelligence a permis d'en faire différentes catégories (tests d'intelligence, tests d'habileté scolaire, tests d'imagination, etc...), de même une étude plus poussée des tests moteurs permettra de substituer à l'expression 'motor tests' qu'il trouve très large, d'autres expressions plus précises qui répondent à différentes classes; les tests 'aestheto-kinetic' sont une catégorie de ces tests qui ont en commun cette caractéristique que «les impressions afférentes reçues par l'intermédiaire des sens doivent être interprétées comme des signaux pour l'exécution de certains mouvements rapides et précis».

1. FARMER: *A group factor in sensory motor tests*. Birt. J. of Psy. XVII, 1927, PP. 327-34.

CAUSES DES CONTRADICTIONS ENTRE LES AUTEURS

Cet état de contradiction où se trouvent les auteurs, quant au problème des rapports entre les tests moteurs, semble provenir de plusieurs causes dont les principales sont relatives ou bien à la nature des tests, ou bien aux méthodes employées.

LA NATURE DES TESTS

Les tests employés par plusieurs auteurs comprenaient toutes sortes d'activités motrices, depuis les réflexes inférieurs jusqu'à la coordination visuomotrice complexe, depuis le temps de réaction jusqu'à la force musculaire, depuis la discrimination tactile jusqu'à la stabilité de la main : en somme, ces épreuves n'avaient pas d'autre caractère commun que d'être toutes exécutées par la main. Il n'est donc pas étonnant de voir que ces tests présentent parfois un certain rapport entre eux, parfois une indépendance totale, et qu'il y ait un rapport entre certains groupes d'entre eux.

Dans certains cas, ce sont des tests d'aptitude ou d'intelligence pratique, qui ont pour but de mesurer, non l'habileté manuelle, mais la capacité d'un individu à se tirer d'affaire en présence d'une situation concrète, qui implique le maniement d'objets matériels. C'est ainsi qu'on emploie le test de triage des cartes, ou celui de la construction d'une forme géométrique avec des cubes. Dans d'autres cas, ce sont des tests d'intelligence mécanique qui s'adressent à cette aptitude à saisir les rapports, le maniement

ou le fonctionnement d'objets mécaniques ; tel le test qui consiste à monter, par exemple, une serrure ou une lampe électrique.

L'intelligence—cette aptitude générale à s'adapter à une situation quelconque—existe, bien entendu, à des degrés plus ou moins élevés dans toutes les activités manuelles, ne serait-ce que pour saisir un rapport, ou pour graduer une réponse, ou pour doser un effort. Mais elle ne consiste pas, à vrai dire, la partie essentielle d'une opération proprement manuelle. Lorsqu'il s'agit d'une épreuve d'intelligence pratique, ou d'intelligence mécanique, la tâche ne peut pas s'effectuer correctement sans une compréhension exacte et un contrôle conscient de la situation. Tandis que s'il s'agit d'un test d'habileté manuelle, l'existence de ces 'facteurs intelligents' ne suffit pas pour qu'on obtienne le succès. Si on demande, par exemple, à un sujet de dessiner deux traits avec les deux mains simultanément, il peut très bien saisir l'exact dosage de la réponse, mais il ne pourra cependant la réaliser, par suite d'une insuffisance motrice dans la coordination dynamique de ses deux mains.

Pour emprunter une analogie à CLAPAREDE, disons que la réussite dans les tests d'aptitude pratique ou d'aptitude mécanique dépend principalement de ce qu'il appelle "la technique interne" de l'intelligence ; c'est-à-dire des processus essentiellement intellectuels : l'association, la comparaison, l'imagination ou la synthèse. D'autre part, au contraire, le succès dans les tests d'habileté manuelle dépend surtout de

la "technique externe" de l'intelligence, plutôt que de son mécanisme interne ; technique externe, qui porte sur la vitesse, la précision....

* * *

LES METHODES EMPLOYEES

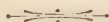
Le degré de rapport entre plusieurs aptitudes est généralement indiqué par le coefficient de corrélation entre les résultats numériques des épreuves qui ont pour but de mesurer ces aptitudes. Etant donné la complexité de la vie psychique, ces résultats numériques n'offrent que rarement des indices constants de rapport entre les phénomènes que l'on veut mesurer. En effet, des influences diverses—qui ne sont pas des constituantes essentielles de l'aptitude à mesurer—ont tendance à entrer en jeu. Bien que ces influences soient en elles-mêmes un objet intéressant d'étude, il est indispensable de les distinguer du phénomène essentiel, et de contrôler les erreurs de mesure qu'elles peuvent produire.

Quelques-unes de ces influences se produisent accidentellement et tendent par conséquent à se distribuer au hasard ; mais en fin de compte, elles s'annulent mutuellement, car leurs effets peuvent être positifs ou négatifs ; telles sont les petites fluctuations dans l'habileté du sujet, les variations de son attitude en face de la tâche à accomplir, (par exemple s'il fait ou non de son mieux à chaque essai). D'autres influences sont plus ou moins régulières, dont les principales sont dues à la fatigue et à l'entraînement. Si de telles influences sont difficiles à éliminer, elles peuvent néanmoins être soumises à un contrôle rigoureux.

Un test est considéré comme constant et fidèle, c'est-à-dire constituant une mesure satisfaisante, lorsqu'il fait appel à la même réponse chez les mêmes individus, dans des occasions différentes. La constance d'un test est indiquée en général par l'indice de corrélation entre deux ou plusieurs applications du même test dans les mêmes circonstances; et la mesure du phénomène est d'autant plus constante, que ce coefficient de fidélité est plus élevé.

Il est indispensable, par conséquent, avant de conclure à l'absence d'un rapport entre plusieurs aptitudes, de s'assurer que le manque d'intercorrélation entre elles, n'est pas dû à des mesures inconstantes.

Cette précaution nécessaire n'a pas été pourtant prise par certains auteurs qui ont nié, d'après des recherches expérimentales, l'existence d'une motricité générale. C'est ainsi que PERRIN ne donne pas de coefficients de fidélité pour ses tests; MUSCIO en signale trois seulement, tandis que les coefficients indiqués parfois par GARFIEL sont plus ou moins faibles.



CHAPITRE III

LE ROLE DU PSYCHOLOGUE ET CELUI DU PHYSIOLOGISTE

DANS

L'ETUDE de L'HABILETE MANUELLE

«L'étude de l'habileté manuelle, écrit WALLON,¹ n'implique pas le dessein d'en faire un département isolé, ni la résultante toute mécanique des causes en quelque sorte inéluctables. Il n'y en a pas de telles dans les phénomènes de la vie, ni surtout en psychologie. Ce qui la caractérise, selon PIERON, c'est de s'attacher aux réactions totales du sujet; c'est de voir en chacune d'elles un moment de son comportement alors que la physiologie fait son objet des fonctions dissociées. Pour STERN, il n'y a pas d'acte, si spécial soit-il, qui n'intéresse pas la personnalité toute entière.»

Au point de vue physiologique, l'habileté manuelle représente une partie limitée du vaste domaine des fonctions motrices et en particulier de celui des mouvements volontaires. Selon le schéma du Professeur GOUREVITCH², de Moscou, qui y a utilisé les

1. WALLON: *L'Habileté Manuelle.—Ses Conditions Psychophysiologiques*. Revue de la Science du Travail, 1929, PP. 217-32.

2. GOUREVITCH: Cité par Antipoff, ouv. indiqué, P. 15.

données anatomiques et physiologiques les plus récentes de la science moderne, les mouvements volontaires sont caractérisés quantitativement et qualitativement par le concours des différentes fonctions motrices. Chacune de ces fonctions semble avoir une localisation nerveuse spéciale. Sous le rapport de la quantité et de la qualité, les mouvements se distinguent par :

1°—L'abondance ou la pauvreté dans l'unité du temps (fonction particulière des corps striés).

2°—La durée et la continuité (Fonction frontale et des corps striés).

3°—L'exécution simultanée de plusieurs séries de mouvements (fonction psychomotrice, avec le concours de formules automatisées).

4°—L'énergie et la force (localisation prédominante dans l'écorce motrice centrale).

5°—La précision de la direction, de l'exécution dans l'espace, (synergie de l'écorce et du cervelet).

6°—La succession dans le temps, la rythmicité (Localisation dans les corps striés surtout).

Pour ce qui se rapporte à ces éléments moteurs, une analyse de l'habileté manuelle doit être faite sur chacun de ces points.

L'habileté manuelle dépend du système nerveux, non seulement central et périphérique, mais aussi du système musculaire, des os, des articulations. Parmi ces conditions physiologiques on peut citer :

1—Le jeu des points d'appui, fournis à la main

par les autres parties du corps.

2—Le degré de contraction des muscles au repos.

3—Le contrôle des mouvements par des sensations segmentaires.

4—La régulation inconsciente des mouvements par des sensations de résistance, d'équilibre, etc....

L'analyse de ces éléments moteurs, qui sont incorporés dans l'habileté manuelle jusqu'à constituer un tout où ils sont automatisés, est avant tout la tâche du physiologiste; celui-ci doit déterminer comment, du jeu complexe des différents mouvements et de leur coordination, résulte une habileté manuelle caractéristique.

* * *

C'est le psychologue qui doit déterminer les processus volitifs et le jeu des impulsions imprimées aux différents mouvements; c'est lui qui doit voir comment se développe la coordination des mouvements aux buts à atteindre, comment s'effectue l'automatisation des mouvements et leur subordination aux données perceptives.

La tâche du psychologue dans l'étude de l'habileté manuelle doit justement s'attacher à la détermination des points suivants:

1—La connexion et la coordination entre les perceptions et les mouvements.

2—Le jeu des représentations mentales qui peuvent, suivant le cas, favoriser ou entraver l'exécution des mouvements adaptés.

3—L'influence de l'exercice sur l'ajustage du mouvement et la sélection convenable des seuls mouvements utiles avec l'élimination progressive des contractions massives qui caractérisent les débuts de l'apprentissage moteur.

4—La courbe de l'apprentissage et les facteurs qui agissent sur elle ; il y a des facteurs de caractère général (plaisir du travail, intérêt, etc....) et des facteurs de caractère spécial (comme la forme de l'apprentissage, sa matière, etc....).

5—L'influence de l'intelligence sur l'habileté manuelle.

6—Le problème du transfert d'une habileté acquise d'un champ moteur à un autre champ moteur, d'un membre à un autre.

7—Le rôle, parfois important, des facteurs moraux dans l'exécution d'une activité habile. "La maladresse, écrit SPAIER¹, est d'autant et plus la conséquence d'un désarroi psychique que d'une défaillance pure et simple du système nerveux....La maladresse ne s'installe pas à demeure et, surtout, ne s'étend pas sans le consentement de la volonté....Un effort tenace réussit régulièrement à amender la maladresse ou à la circonscrire et, quelquefois, à lui substituer une habileté exceptionnelle."

En élucidant ces points, le psychologue rend possible la mise au point de plusieurs problèmes

1. SPAIER : "*Remarques sur la maladresse*". Revue Philosophique, Janvier-Février, 1929, PP. 82-91.

pratiques que la psychotechnique se pose à l'égard de l'habileté manuelle. Mais—hâtons-nous de le dire—cela ne permet pas de préciser la nature de l'habileté manuelle. Il est impossible, en effet, pour le psychologue de nous donner une théorie de la nature de l'habileté manuelle, pour cette raison que nous n'avons pas les moyens de résoudre le problème physiologique de la coordination musculaire. En effet, ce que nous connaissons à ce point de vue est bien peu, ou tout au moins est trop peu vis-à-vis de la complexité de jeux des mouvements musculaires. Nous savons à peine comment se développent les contractions isolées et leur régulation; mais le mécanisme fin et complexe de la coordination et de l'adaptation musculaire en vue de buts déterminés nous échappe totalement. Cependant l'habileté manuelle est toute réalisée par ce dosage des mouvements, par leur succession coordonnée et par leur subordination. Et c'est à cause de cette limitation de nos méthodes de recherches qu'on ne peut saisir la connexion causale des phénomènes que nous étudions.

Cette même raison peut sans doute rendre compte du fait que les analyses courantes ne sont pas à même de fournir une interprétation psycho-physiologique de la façon dont les opérations motrices sont accomplies. Dire, par exemple: la marche implique une certaine coordination musculaire, ne veut pas dire beaucoup plus que: la marche met en jeu des muscles appropriés, au moment approprié.

S'agit-il d'expliquer comment se produit l'amélioration par l'exercice, le progrès acquis par la pratique, on dit qu'il dépend d'une 'attitude physique' ou bien d'une capacité 'd'orientation kinesthésique'. Quels sont les mécanismes psycho-physiologiques de cette orientation, et comment s'acquiert-elle, on ne nous renseigne pas à ce sujet.

La même remarque s'applique à l'explication qui attribue le progrès à 'l'acquisition des techniques nouvelles'. Mais l'essentiel est de savoir comment s'acquièrent ces techniques.

Très souvent les psychologues ne donnent même pas ces essais élémentaires d'explication positive. Le processus d'apprentissage est considéré, dans ce cas, comme dépendant, dans une grande mesure, du hasard. D'où la méthode des 'essais et des erreurs', ou comme on l'appelle parfois 'essais et élimination des erreurs'.



CHAPITRE IV

CONDITIONS ET FACTEURS PSYCHO-PHYSIOLOGIQUES

DE

L'HABILETÉ MANUELLE

L'habileté manuelle représente une partie limitée du vaste domaine des mouvements volontaires. Ceux-ci sont des actes d'une grande complexité physiologique. Un mouvement volontaire comporte, en outre, à son origine, une action psychique, la détermination volontaire à accomplir le mouvement, dont l'étendue et la forme seront appropriées à l'exécution de l'idée qui a incité la volonté.

C'est de la circonvolution frontale ascendante que partent les incitations du mouvement volontaire, par le faisceau pyramidal; elles gagnent, dans la moëlle épinière, les différents groupes de cellules nerveuses qui commandent, à chaque étage, les muscles dont la contraction est nécessaire à l'exécution du mouvement imaginé.

Un trouble de la fonction motrice sera la conséquence de toutes les influences pouvant suspendre ou perturber soit l'incitation volontaire psycho-motrice,

soit l'activité neuronique centrale ou périphérique au cours du long trajet suivi par l'influx moteur. Quand l'action de la frontale ascendante est perturbée ou supprimée, il en résulte une paralysie hémiplégique. Même légère, cette paralysie, qui très vite s'accompagne de contractions, oppose un sérieux obstacle aux mouvements.

L'activité neuronique motrice peut être altérée par un grand nombre de processus. Les uns sont excito-moteurs et se traduisent par les convulsions, les contractures, les spasmes. Les autres, provoquant une interruption de la continuité du neurone central ou du neurone périphérique, ont pour conséquence, une paralysie motrice.

Mais par un effort de volonté, le jeu des suppléances des individus affligés d'une déficience organique, périphérique ou centrale, peuvent arriver à compenser celle-ci. Ce n'est donc pas uniquement dans l'appareil de la motilité volontaire qu'il faut chercher l'origine de l'exécution maladroite des mouvements. Entre les organes périphériques et la commande psychique de l'activité, il existe d'autres mécanismes. Pour que l'exécution des mouvements volontaires soit correcte, il faut que la sensibilité des muscles mis en action soit elle-même intacte. Il faut également que l'appareil cérébello—vestibulaire, régulateur de l'équilibration et de l'activité synergique, soit lui-même normal. Enfin, il faut l'intégrité du système para-pyramidal qui régit l'état de la tonicité musculaire.

L'activité motrice peut être dérégulée, d'autre part, par un trouble ou un vice d'origine mentale; c'est la difficulté à concevoir l'acte qui s'impose, dont la forme extrême est *l'apraxie*. C'est une impuissance, qui peut présenter une infinité de degrés, à ordonner les impulsions motrices en ensembles qui répondent à la notion d'un objet ou d'une situation.

* * *

1. L'APTITUDE INNÉE

Ces conditions psycho-physiologiques nécessaires pour l'exécution correcte d'un acte moteur, sont une affaire d'hérédité et de développement, et varient considérablement d'un individu à un autre. Le fait que peu de gens aboutissent au degré d'habileté des champions de jeu, semble prouver que de tels succès sont dûs principalement aux aptitudes innées. Ceux qui s'adonnent au dressage des animaux constatent que certains de leurs sujets sont des 'génies' pour certains tours d'adresse. Il semble donc très probable que le degré d'habileté acquise, quand les conditions du développement sont favorables, dépend, dans une grande mesure, des aptitudes innées. Le jeu de billard est un exemple particulièrement heureux d'un acte où 'l'habileté manuelle' comme nous l'avons définie, joue un grand rôle. Deux ou trois joueurs, dans chaque génération, arrivent au 'maximum' d'adresse, et même ceux qui arrivent à des niveaux un peu plus modestes d'efficiencia ne sont pas nombreux non plus. Une très grande habileté au billard exige évidemment plus que de l'entraînement.

Ces observations communes sont d'ailleurs confirmées par des enquêtes expérimentales. BOOK¹ a comparé au moyen de tests moteurs, l'habileté manuelle des champions dactylographes avec, d'une part, celle des dactylos quelconques et, d'autre part, avec celle d'individus non choisis, mais d'âges correspondants. Les tests employés mesurent :

- 1—La vitesse des mouvements de l'index,
- 2— " " " du poignet,
- 3— " " " du bras,
- 4— " " " de l'avant-bras.

L'auteur conclut que les champions sont largement supérieurs, quant à leur rendement dans les tests, à tous les autres groupes. Bien que leur entraînement puisse expliquer, partiellement ou totalement, leur supériorité, BOOK signale que les groupes de muscles en jeu dans l'exercice des tests ne sont pas ceux qui interviennent surtout en dactylographie. En outre, quelques-uns des individus non choisis, (sujets que ne sont pas dactylos) donnent un rendement—dans les tests—presque aussi élevé que celui des champions.

L'auteur remarque également que la supériorité dans les tests est en proportion directe avec l'habileté en dactylographie, bien que celle-ci ne soit pas proportionnelle à la période d'entraînement. Une confirmation de plus est offerte par la comparaison—au moyen des tests—des débutants avec des sujets

1. BOOK: *Voluntary motor ability of the world Champion typists*. J. of Applied Psy., VIII, 3, 1924, PP. 283-308.

entraînés. L'auteur n'a pas trouvé d'effets dûs à l'exercice. Il conclut donc que l'aptitude innée joue un rôle plus important que l'entraînement, dans l'acquisition de cette habileté manuelle.

* * *

La nature de cette aptitude innée à l'habileté manuelle échappe à l'observation directe, car les effets de l'exercice tendent à obscurcir la situation. Mais il y a lieu de supposer que la nature de l'aptitude varie suivant l'acte à accomplir. Les animaux montrent une adresse évidente dans certaines activités, mais ils échouent dans d'autres. De même, il est rare qu'un sportsman qui excelle dans un sport se montre aussi brillant dans un autre.

Mais, dans les sports, l'inter-relation des facteurs mentaux, physiques, et caractériologiques est très difficile à analyser; et le rôle du tempérament est souvent si important qu'il n'est pas aisé de formuler des conclusions concernant la nature exacte de l'aptitude innée, ni à quel degré il détermine le succès.

Or, si l'on s'adresse à des activités moins complexes, comme celles qui se manifestent dans plusieurs formes de travail manuel, le problème de l'aptitude est plus aisé à analyser. L'opinion commune a attribué, pendant de longues époques, l'habileté manuelle soit à des caractéristiques directement observables comme la longueur des doigts, le volume de la main ou la force du bras, soit à des influences

indirectes de l'hérédité. Il y avait et il y a encore, dans plusieurs milieux ouvriers, une forte croyance à l'hérédité de certaines habiletés professionnelles; et la coutume de recruter les apprentis uniquement dans les familles des artisans habiles survit encore dans certains métiers.

* * *

2. EFFET DE L'APPRENTISSAGE

Si l'aptitude innée est une condition essentielle de l'acquisition de l'habileté manuelle, le rôle de l'apprentissage n'en est pas moins important. Les enquêtes de BOOK¹ sur la dactylographie, de BRYAN² sur la télégraphie, de FREEMAN³ et DOWNEY⁴ sur l'écriture, ont montré que l'exercice moteur parvient à une précision et à une vitesse plus grandes, ainsi qu'à une sorte d'aisance et de grâce, dues à une meilleure combinaison des éléments moteurs, dans des synergies qui se produisent désormais rythmiquement.

GEMELLI⁵, se servant du cinéma pour l'analyse des mouvements au cours de l'acquisition d'une

1. BOOK: *The Psychology of Skill*. (New York and London. Gregg Publishing Co. 1925).

2. BRYAN: *Studies in the Physiology and Psychology of the Telegraphic Language*. *Psy. Review*, IV, 1897, PP. 27-53.

3. FREEMAN: *The Handwriting Movement*. *Psy. Review Monographs*, vol. XVII.

4. DOWNEY: *The Handwriting Movement*. *Psy. Review Monographs*, vol. IX, No. 1.

5. GEMELLI: *La Nautre de l'Habileté Manuelle*. *J. de Psy.* vol. 26, 1929, PP. 163-200.

habileté manuelle, constate que l'exercice ne diminue pas seulement le nombre des erreurs, mais qu'il donne à l'habileté manuelle une caractéristique particulière, qui se manifeste par des mouvements plus courts et de vitesse plus uniforme.

* * *

Mais par quel mécanisme l'éducation motrice parvient-elle à cette amélioration, à ces progrès ? Crée-t-elle des mouvements nouveaux, des connexions nouvelles ; ou bien met-elle simplement en service des connexions pré-existantes, en les développant aux dépens des autres ; ou bien enfin produit-elle un développement plus rapide des virtualités motrices d'une fonction ?

En ce qui concerne l'effet de l'apprentissage, il y a deux théories principales. L'une soutient que l'exercice d'une fonction produit l'amélioration, grâce à l'adoption des techniques nouvelles, sans changer en quoi que ce soit, les *capacités fondamentales* dont dépend cette fonction.

Ainsi, lorsqu'on apprend à danser ou à jouer de piano, les progrès acquis ne se font pas par suite d'une amélioration dans la vitesse, dans la précision ou dans la facilité des réponses motrices, ni d'une amélioration des mécanismes neuro-musculaires impliqués dans ces activités, mais plutôt grâce à l'acquisition des méthodes nouvelles, des nouvelles techniques de travail.

Par contre, la deuxième théorie soutient que la pratique permet de réaliser une amélioration dans les

capacités fondamentales elles-mêmes. L'ancienne doctrine des "facultés" qui soutenait que la mémoire, la perception, l'adaptation motrice, etc.... sont des capacités que l'on peut améliorer globalement par l'exercice de l'une de leurs formes particulières, est aujourd'hui rejetée, à cause des résultats contradictoires de plusieurs expériences sur le transfert de l'éducabilité. D'ailleurs si l'on modifie cette doctrine dans sa forme et dans ses applications, peut-être alors pourrions-nous la maintenir. Après modification, en effet, il sera possible d'avancer que l'exercice d'une fonction produit l'amélioration des neurones ou des autres mécanismes qui entrent en jeu; ceux-ci peuvent alors intervenir dans d'autres fonctions. En d'autres terms le transfert observé dans ce cas peut donc être attribué à une amélioration des mécanismes identiques de ces deux fonctions, et non à un transfert des méthodes de travail.

A ces deux théories fondamentales, on peut en ajouter une troisième: les aptitudes diverses, telles que l'intelligence générale, la rétentivité, ou la vitesse motrice, etc.... se développent graduellement, dès la naissance jusqu'à une maturité, jusqu'à une limite ou maximum que l'on atteint à différents moments, suivant les aptitudes. Il est donc probable qu'un apprentissage continu, avant la maturité d'une fonction, puisse stimuler ou faciliter le développement des constituants de cette fonction.

Laquelle de ces trois théories s'applique dans le

cas d'un apprentissage moteur? GATES et TAYLOR¹ ont voulu trancher la question par des épreuves expérimentales. Ces auteurs ont choisi, d'une part un test moteur où un bref entraînement donne la pleine maîtrise de la technique—le 'tapping'; d'autre part des sujets chez qui la croissance est probablement très rapide—des enfants de 4 à 6 ans. Leurs conclusions montrent :

1°—Que la vitesse du tapping augmente rapidement pendant les 12 premiers jours d'exercice.

2°—Qu'après ce gain initial, l'apprentissage, poursuivi pendant 100 jours consécutifs, n'a révélé qu'une amélioration lente, bien que progressive.

3°—Que pour un *groupe de contrôle*, non soumis à l'exercice entre le 18^e et le 94^e jour de l'expérience, on obtient, après un repos, un rendement supérieur à ce qu'il était avant l'interruption de travail. Ce rendement, inférieur à celui du groupe exercé, lui redevient égal en moins de 10 jours.

4°—Après une période de 6 mois de repos, le groupe exercé ne révèle aucune supériorité dans la rapidité du tapping, pas plus que dans une série de 6 autres tests moteurs.

Il semble donc bien que l'amélioration résultant de l'exercice ait été due principalement à une meilleure adaptation des sujets, à une adoption de nouvelles méthodes de travail, de nouvelles techniques.

1. GATES & TAYLOR: *An Experimental Study of the Nature of Improvement resulting from Practice in a Motor Function*. J. of educ. Psy., XVII, 4, 1926, PP. 226-36

Mais si ces expériences nous ont indiqué le mécanisme grâce auquel se produit l'amélioration par l'apprentissage d'une fonction motrice, elles ne nous renseignent pas sur la façon dont s'acquièrent ces mécanismes.

D'après WALLON, l'acquisition des combinaisons motrices nouvelles consiste à dégager des mouvements partiels, des syncinésies pré-existantes. Il s'agit d'emprunter aux mouvements déjà constitués, ceux de leurs éléments qui doivent servir à constituer une forme nouvelle d'action, c'est-à-dire qu'il faut, en les suscitant, supprimer ce qui n'est pas adéquat à l'effet cherché. L'apprentissage moteur est donc, pour lui, une sélection tenue, variable et nuancée, des seules synergies des contractions musculaires qui coopèrent à l'exécution d'un acte moteur. La plus grande difficulté, pour un débutant, consiste en la dissociation des gestes strictement utiles à l'effet visé. Il commence par y appliquer une action beaucoup trop massive, comme s'il ne pouvait utiliser les mouvements de sa main qu'en bloc.

«La perfection de l'automatisme, écrit WALLON¹, ce n'est pas d'avoir définitivement fixé un certain enchaînement d'actions musculaires, c'est au contraire, une liberté plus grande dans le choix des actions musculaires à enchaîner. La véritable agilité motrice est à ce prix. Il faut éviter de la confondre avec l'assimilation plus ou moins rapide d'un geste stéréotypé, et par conséquent utiliser des tests à conditions

1. WALLON : Art. cité P. 22

variables. Elle exige l'aptitude à dissocier les *syncinésies*, c'est-à-dire les systèmes des mouvements qui ne peuvent s'exécuter qu'ensemble.»

Tout récemment, VAN der VELDT¹, dans le laboratoire de MICHOTTE, avec la méthode du kinésigramme, utilisant quelques expédients ingénieux, et faisant exécuter entre autres, des mouvements réduits, réussit à démontrer que la trajectoire suivie par la main du sujet, acquiert peu à peu une série de propriétés typiques, dans l'apprentissage d'un mouvement complexe ; c'est-à-dire, elle devient continue, au lieu de consister dans une série de tronçons indépendants les uns des autres et prend une forme caractéristique en constituant un 'tout' ayant une structure interne. Le mouvement semble constituer une *forme* motrice analogue aux formes (*gestalt*) des champs sensoriels. L'exercice n'est donc pas une répétition simple et mécanique de la même action aboutissant à une augmentation ou à une amélioration de l'action même ; il amène une organisation des éléments moteurs, kinesthésiques, dans un 'tout' pour constituer une *forme*.

* * *

3. MÉTHODES D'APPRENTISSAGE

Si l'apprentissage moteur est un facteur important dans l'acquisition de l'habileté motrice, les méthodes d'entraînement n'en sont pas moins importantes. L'étude cinématographique des mouve-

1. VAN der VELDT : *L'Apprentissage du Mouvement et l'Automatisme*. Louvain, 1928.

ments a montré l'existence des grandes variations dans les combinaisons des mouvements de différents ouvriers accomplissant le même travail, et qu'il n'existe très probablement pas une combinaison idéale que pourraient s'approprier tous les ouvriers. Toutefois, il y a certaines méthodes de travail qui, tout en faisant la part des caractéristiques individuelles de chacun, garantissent un meilleur rendement avec une économie d'effort.

On sait que GILBERTH¹, frappé par la quantité d'énergie gaspillée en mouvements inutiles par les travailleurs, a entrepris l'étude du métier de maçon, du point de vue des mouvements élémentaires; il conclut que le *one best way* qui est à la fois le plus rapide, est de renoncer aux procédés traditionnels consistant à se courber pour ramasser le matériel sur le sol, d'où la nécessité de placer des tréteaux au niveau de la main du travailleur.

D'autre part, COX², en étudiant—sur des activités manuelles définies (montages, démontages de différentes parties d'une lampe)—le transfert de l'habileté d'une partie du travail qui a fait l'objet d'un apprentissage, à d'autres parties pour lesquelles les sujets n'ont pas été directement exercés, a trouvé qu'aucun transfert appréciable n'a été remarqué lorsque l'apprentissage se faisait par simple répétition du test (pendant 11 jours). En revanche, lorsqu'il a

1. GILBERTH: *Motor Study*. D. Van. Nostrand Cie, New York, 1921.

2. COX: *Some Experiments on Formal Training in the Acquisition of Skill*. Brit. J. of Psy., XXIV, 1, 1933, PP. 67-87.

été complété par des explications orales ou des démonstrations, le groupe qui y était soumis s'est montré dans les opérations non apprises directement, sensiblement plus rapide que le *groupe de contrôle* n'ayant pas subi d'entraînement analogue: la différence dans le 'gain absolu'—par rapport au test initial—a été environ de $2\frac{1}{2}$ à 5 plus forte chez les sujets entraînés.

En outre, tous les sujets ayant procédé à partir de ce moment à des exercices répétés, les sujets ayant subi un entraînement 'rationnel' préalable, ont fourni des courbes d'apprentissage à pente plus rapide. L'apprentissage rationnel assurait donc non seulement le transfert de l'habileté manuelle, mais encore celui de l'éducabilité.



CHAPITRE V

CLASSIFICATION DES HABILETES MANUELLES

L'absence d'un critère satisfaisant pour la différenciation des habiletés manuelles et pour la classification des tests moteurs est une des causes principales qui ont engendré la divergence d'opinions entre les auteurs de la motricité. Bien que beaucoup de travaux introspectifs utiles aient été effectués dans ce domaine, il faut cependant admettre que les analyses ne vont que rarement au delà du niveau descriptif. La classification commune des tests moteurs en tests de *rapidité*, et tests de *précision* en est un exemple typique. Tandis que ces deux catégories peuvent utilement être distinguées du point de vue de quelques fins, elles n'offrent pourtant pas une base logique de classification, car elles ne s'excluent pas mutuellement. Au contraire, elles se chevauchent dans une large mesure : tous les tests de rapidité exigent un certain degré de précision et tous les soi-disant tests de précision doivent être notés en fonction du temps. L'introspection montre que même dans un test typique de *vitesse* tel le 'tapping-test', une part de l'effort est dépensée à régulariser la

force, la direction et les positions des frappes. Ce sont, en effet, des qualités de précision que l'on néglige généralement pour compter le nombre de frappes, mais qui se remarquent nettement quand un pianiste, par exemple, joue une fausse note, ou lorsqu'on compare les formes des frappes exécutées, au maximum de vitesse, avec un crayon sur un papier, par des individus différents et particulièrement par des enfants d'âges différents.

* * *

Certaines opérations manuelles ont été parfois classées de par le fait qu'elles exigent un *contrôle musculaire*. Or, tout acte moteur implique un certain contrôle musculaire. Même dans un acte automatique comme la marche, on n'a qu'à fermer les yeux pour réaliser le rôle important de ce contrôle. L'observation d'un enfant s'essayant à marcher suffit à expliquer la complexité des facteurs qui doivent être coordonnés avant que se réalise le succès.

En effet, si l'on considère les mouvements automatisés comme étant bien contrôlés, il en résulte que ces opérations, que l'on désigne communément comme impliquant un contrôle musculaire, seront celles où un tel contrôle est le moins développé. Ce qui semble différencier plusieurs opérations, ce n'est donc pas la seule présence ou absence de contrôle musculaire, mais plutôt le degré d'automatisation. Mais, même dans ce cas, ce fait n'offre pas encore une base psychologique suffisante pour distinguer une catégorie d'activités motrices d'une autre, car toutes tendent, par la pratique, à devenir automatiques.

Une autre classification nous est apportée par EARLE et GAW¹ qui différencient les activités manuelles d'après le type *d'ajustement musculaire* qui y entre en jeu, c'est-à-dire d'après les différentes synergies musculaires intéressées. Ils considèrent le tapping-test par exemple, comme une épreuve qui mesure l'aptitude à faire jouer la main et les doigts d'une certaine façon, plutôt qu'une épreuve de rapidité ou d'habileté manuelle. Ces auteurs donnent ce test sous 4 formes : 1°. Usage de l'index seul. 2°. De l'index et du poignet. 3°. De l'index et du bras. 4°. Enfin de plusieurs doigts successifs avec mouvements du poignet.

* * *

GEMELLI² classe les différentes habiletés manuelles en 4 catégories, en fonction de leur *degré d'automatisation* et de leur *physionomie plus ou moins personnelle*. Dans la première catégorie, il place toutes les habiletés manuelles qui ne sont pas strictement et rigoureusement unies et adaptées au but à atteindre ; ces habiletés ne sont pas strictement automatisées. A cette catégorie d'habiletés appartient un grand nombre d'actions qui composent notre vie quotidienne ; et dans le champ du travail, c'est à cette catégorie que l'on doit rattacher beaucoup de travaux manuels qui réclament une capacité limitée et un exercice limité pour leur apprentissage.

A la seconde catégorie appartiennent les habiletés motrices qui résultent des mouvements automatisés

1. Ouv. cité P. 13.

2. Art. cité P. 33.

dans leurs complexus et bien dirigés vers leur but, mais qui n'ont pas une physionomie personnelle, car ils sont stéréotypés. Un exemple typique nous est donné par plusieurs exercices gymnastiques et sportifs.

A la troisième catégorie appartiennent les habiletés motrices qui résultent des différents automatismes qui, cependant, dans leurs complexus, n'ont pas un haut degré d'automatisme, parce que les différents mouvements sont relativement indépendants les uns des autres. C'est cette dépendance relative elle-même qui, entre autres conditions, les rend, dans leur ensemble strictement subordonnés au but qu'on se propose, but qui peut varier entre certaines limites. Il s'agit justement des habiletés qui se forment chez les ouvriers spécialisés dont le travail, quelque automatique et uniforme qu'il soit dans différents mouvements, demande cependant une attention vigilante et un degré d'intelligence pour la coordination et l'ajustage de ces mouvements, en rapport avec les buts que l'ouvrier se propose dans ce travail.

Enfin, il y a les habiletés motrices qui résultent des mouvements automatisés, mais dans l'application desquels l'élément intellectuel a une part dominante, tellement que, dans leur ensemble, elles perdent tout caractère d'automatisme et prennent un caractère clairement *personnel*. Telle est, par exemple, l'habileté des ouvriers qui font leur travail avec un sens artistique ; les artisans dans toute la signification du mot.



CHAPITRE VI

LES TESTS—LES SUJETS

Nos recherches ont été menées au moyen de quatre tests¹ groupés par OZERTSKI de Léninegrad et employés au *Laboratoire de Psycho-biologie de l'Enfant* de Boulogne-sur-Seine. A cette série, nous avons ajouté le test connu du *dotting*, celui du *placement des chevilles*, le test du *vissage d'écrous*, enfin le test des *deux raies parallèles*, souvent utilisé aux laboratoires de psychotechnique.

C'est notre conception de l'habileté manuelle qui nous a conduit à choisir ces tests. *L'habileté manuelle* se rapporte à la rapidité et à la précision des mouvements ou bien à ces deux qualités ensemble. Nous avons donc cherché des épreuves où la rapidité des mouvements est le caractère le plus important ('dotting', vissage d'écrous); d'autres où la rapidité est modérée par la précision (chevilles, cercles); d'autres enfin exigeant de la précision, et où l'on ne tient pas compte du temps (deux raies, coordination des deux mains).

1. Le test des 10 croix, les cercles équidistants, les cercles non-équidistants et la coordination des 2 mains. Voir les pages suivantes.

Pour les fonctions psycho-motrices, nos tests font appel à toutes celles indiquées dans le schéma de GOUREVITCH¹, sauf celle de la force musculaire de la main.

L'appareillage de nos tests est extrêmement simple, et l'adaptation technique des sujets aux tests est rapide.

* * *

TECHNIQUE DES TESTS

1. VISSAGE D'ÉCROUS

Matériel : Deux petites boîtes de carton dont l'une contient 6 petits écrous et 6 boulons. Chronomètre au 1/5 de seconde.

Technique : Le sujet assis devant la table, on vide la boîte à écrous devant lui. Le matériel n'est arrangé d'aucune façon ; par exemple, les écrous et les boulons ne sont pas en deux tas séparés.

On lui dit : « Vous allez visser ces écrous sur ces boulons le plus vite possible. Vous devez visser à fond. Faites comme cela (on démontre avec un écrou et un boulon), appliquez l'écrou sur le boulon et faites-le glisser à l'aide de l'index ; enfin, donnez-lui un coup final pour le serrer. » On dévisse et on dit : « Souvenez-vous que vous devez visser à fond, et le plus vite possible. Vous comprenez ? Allez. »

On déclanche le stoppeur au moment du départ et on l'arrête à la fin de l'épreuve.

1. Voir P. 23.

Notation : On marque le temps total pour les 6 écrous.

Si les sujets adoptent des méthodes différentes dans la première étape (placement de l'écrou sur le boulon) ou dans la dernière étape (serrement), on les laisse adopter le procédé qui leur est le plus naturel. Mais dans l'étape intermédiaire (glisser l'écrou le long du boulon) on doit insister sur la méthode qui consiste à faire glisser l'écrou avec *l'index*, car elle est considérablement plus rapide qu'un mouvement de vissage continu.

2. PLACEMENT DES CHEVILLES

Partie I

Matériel : Une planchette carrée contenant 100 trous (10 rangs de 10 trous). Une boîte contenant 150 chevilles. Une petite feuille de carton suffisant à couvrir la moitié de la planchette. Chronomètre.

Technique : La planchette est placée devant le sujet et fixée sur la table. Si cela n'est pas possible, le sujet doit la tenir en place à l'aide de la main qu'il n'utilise pas. Le sujet doit toujours s'installer près de la table à une hauteur convenable ; le bord de la planchette parallèle au bord de la table. L'expérimentateur doit tenir en place la boîte de chevilles pendant que le sujet travaille, mais de façon à ne pas gêner les mouvements de ce dernier.

Avec la feuille de carton, on couvre la moitié de la planchette (5 rangs verticaux) qui est du côté droit du sujet. On place la boîte de carton de manière à

ce qu'elle touche au bord supérieur de la planchette, à côté des rangs découverts.

«Par votre main droite, vous allez remplir ces trous avec les chevilles le plus vite possible. Commencez à partir d'ici (on indique le trou supérieur du rang vertical de l'extrême gauche) et vous allez de haut en bas en mettant une cheville dans chaque trou, et puis vous commencez le deuxième rang, toujours de haut en bas, après, le troisième rang et ainsi de suite. Prenez une seule cheville chaque fois. Souvenez-vous qu'il faut aller le plus vite possible. Allez.»

Notation : Noter le temps et le nombre de chevilles qui tombent en dehors de la boîte, ou qui tombent après avoir été placées. La note est le temps en secondes, majoré de 2 secondes pour chaque cheville qui tombe.

Partie II

Le même matériel et le même procédé, sauf que cette fois, l'on couvre la moitié gauche de la planchette et que le sujet travaille avec la main gauche.

Partie III

Matériel : Le même.

Technique : «Vous allez remplir tous ces trous en vous servant de vos deux mains en même temps. Travaillez de la façon qui vous plaira, mais souvenez-vous toujours qu'il faut en finir le plus rapidement possible.»

Notation : La même que pour la première et la deuxième partie.

On ne se préoccupera pas de l'ordre dans lequel les sujets replacent les chevilles, mais il sera intéressant de noter la méthode de chacun, car elle peut révéler des traits de caractère différents (travail systématique, avec ordre, sans ordre).

3. DOTTING

Matériel : Une feuille de papier blanc de 20 cm. de côté. Crayon bleu de forme ronde. Chronomètre.

Technique : «Vous allez faire des points en ligne droite sur ce papier avec ce crayon aussi vite que possible, en allant de gauche à droite. Il ne faut pas trop espacer vos points. Vous partirez quand je dirai : Hop ! et vous vous arrêterez quand je dirai : Halte !, pensez toujours qu'il faut aller le plus vite possible. Attention.»

On donne au sujet deux essais préliminaires pour l'habituer à donner son maximum de vitesse.

La durée de l'épreuve est de 5 secondes pour la main droite et de 5 secondes pour la main gauche.

Notation : On compte le nombre de points.

4. LES DEUX RAIES PARALLÈLES

Matériel : Voir figure 1.

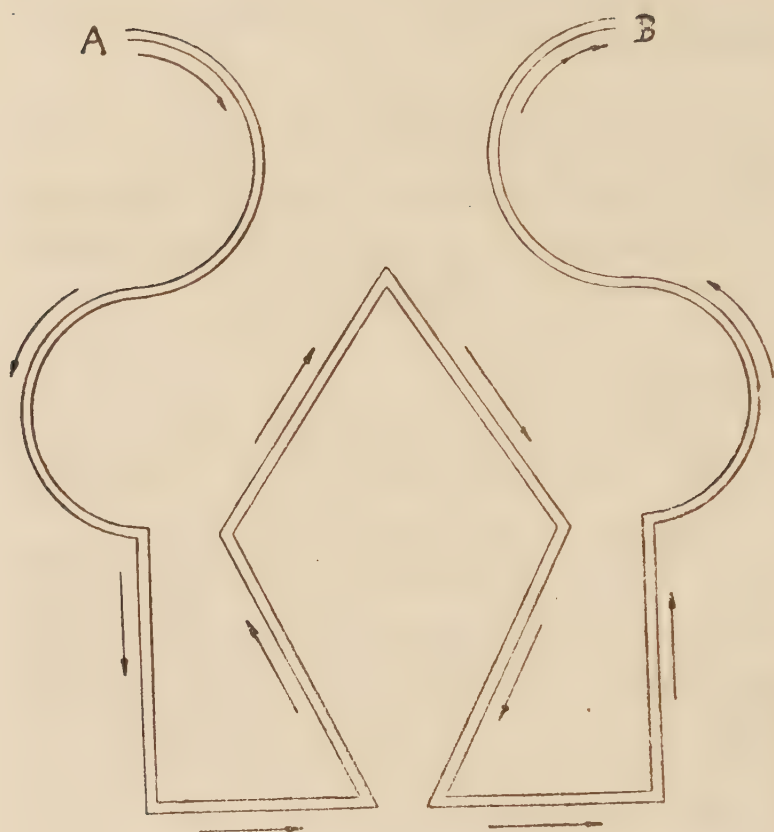


FIG. 1.

Technique : « Vous avez une figure composée de traits parallèles. Vous allez faire un trait continu qui passe entre les deux raies sans les toucher et sans être interrompu. Commencez par le côté marqué A et finissez en B sans jamais changer de sens. Ne levez pas la main et n'interrompez pas votre tracé avant d'être arrivé à la fin. Au commandement "Attention" prenez le crayon dans la main. Au commandement "Partez", commencez. »

On fixe la feuille sur la table et on la tient de façon à ce qu'elle ne gêne pas les mouvements du sujet.

Notation : Le nombre de fois que le sujet touche les raies. Si le sujet lève sa main ou revient sur son tracé, on compte un point de plus. Si son trait touche une raie sur plus de 1 cm de longueur, on compte deux points.

5. COORDINATION SIMULTANÉE DES DEUX MAINS

Matériel : FIG. 2 et 3 fixées sur la table.

Technique : «Vous avez deux traits, l'un à gauche, l'autre à droite. Vous allez prendre un crayon dans chaque main pour les repasser ; mais vous allez travailler toujours avec vos deux mains à la fois. Dessinez le trait de gauche avec la main gauche et le trait de droite avec la main droite. Ne levez pas votre main et n'interrompez pas votre tracé avant d'être arrivé à la fin. Si vous vous en êtes écarté, rejoignez-le le plus vite possible. Au commandement "Attention", prenez les crayons dans les mains. Au commandement "Partez", commencez.»

Notation : Le temps et le nombre d'écarts pour chaque section (A, B, C, D.)

Pour marquer les écarts on applique sur la feuille du sujet un papier stencil sur lequel est dessiné le modèle, mais large de 2 mm, de façon que lorsqu'on le place, les traits de stencil dépassent ceux du modèle de 1 mm à droite et de 1 mm à gauche.

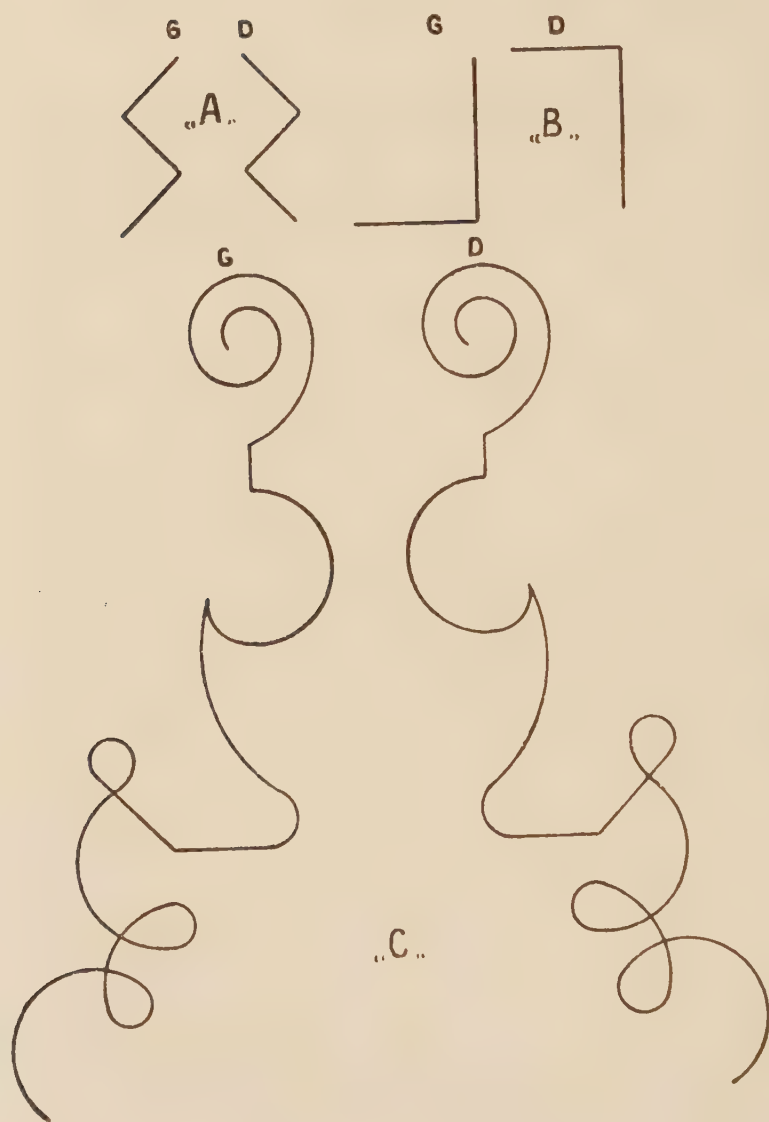


FIG. 2.

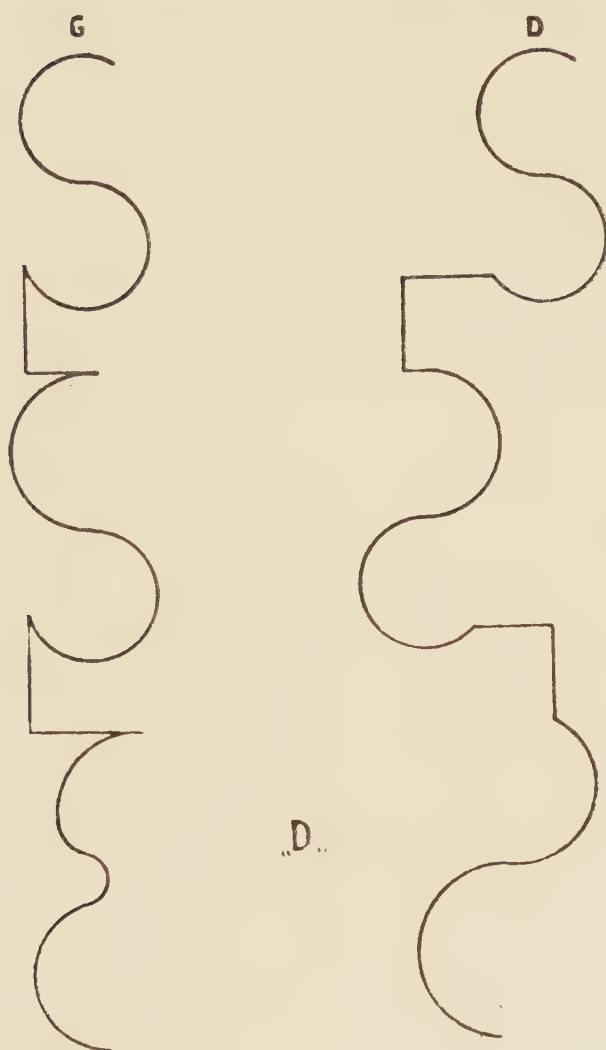


FIG. 3.

On compte 1 point chaque fois que le sujet s'écarte des traits du stencil, 2 points si l'écart dépasse de 2 mm en largeur ou de 2 cm en longueur.

6. LES CERCLES ÉQUIDISTANTS

Matériel: Voir figure 4.

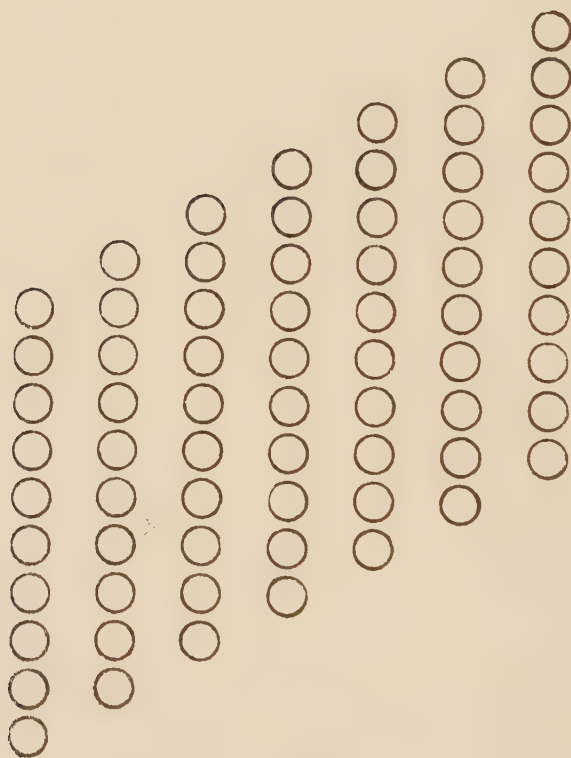


FIG. 4.

Technique: «Vous allez marquer avec la pointe du crayon le milieu de chacun de ces cercles. Marquez aussi exactement mais aussi rapidement que possible. Vous travaillerez toujours de haut en bas. Vous commencerez par ce cercle (on montre le cercle de l'extrême gauche en haut); quand vous aurez fini ce rang, vous passerez au deuxième rang, toujours de haut en bas. Quand vous aurez fini le deuxième rang, passez au troisième et ainsi de suite. Pensez toujours qu'il faut marquer aussi exactement mais aussi rapidement que possible. Au commandement "Partez", commencez. Au commandement "Stop", interrompez.»

On donne au sujet 15 secondes et puis on l'arrête.

Notation: Nombre de points corrects.

Pour compter les points corrects, on applique sur la feuille du sujet un papier stencil avec les cercles du modèle; dans chacun de ceux-ci est dessiné un petit cercle concentrique dont le diamètre est à peu près la moitié de celui du cercle du modèle.

Les points corrects sont ceux qui se trouvent à l'intérieur de ces petits cercles.

N.B.—Nous avons remarqué, au cours de nos premiers essais de ce test, que quelques sujets ne placent pas des points mais des petits traits, ou même dessinent des petits ronds, ce qui influence considérablement leur résultat. Il nous fallait donc insister, dans nos applications ultérieures, sur la façon de mettre les points et même la montrer au sujet avant qu'il effectue le test.

7. LES CERCLES NON-ÉQUIDISTANTS

Matériel : Voir figure 5.

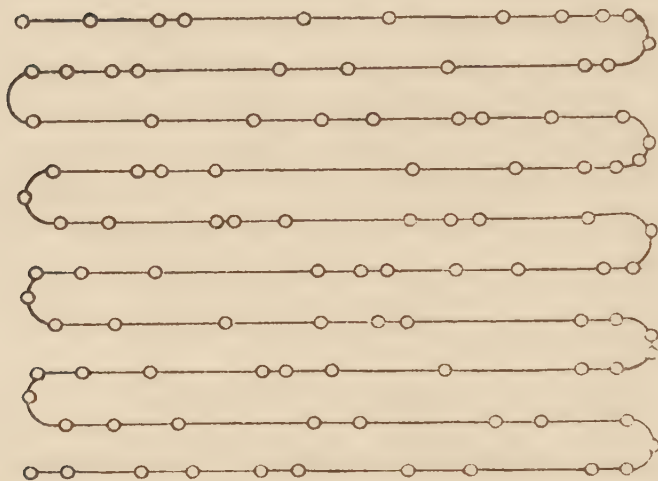


FIG. 5.

Technique : « Vous allez marquer avec le crayon un point dans chaque cercle. Vous commencerez de gauche à droite pour la première rangée, de droite à gauche pour la deuxième, et de gauche à droite pour la troisième, comme c'est indiqué par les lignes. Marquez aussi exactement mais aussi rapidement que possible. Au commandement "Stop", interrompez. » On donne 15 secondes.

Notation : Nombre de points marqués à l'intérieur des cercles.

8. LE TEST DES 10 CROIX

Matériel: Figure 6 fixée sur la table.



FIG. 6.

Technique: «Vous allez marquer avec la pointe du crayon l'intersection de chacune de ces croix, mais de la façon suivante: au commandement "Attention" élevez le crayon en ramenant votre main à la hauteur de votre épaule. Au commandement "Un" touchez avec la pointe du crayon l'intersection de cette croix (on montre la croix du haut à gauche). Au commandement "Deux" ramenez rapidement la main à la hauteur de votre épaule. Il faut que votre main me suive quand je dis "Un, deux, un, deux". Vous marquerez les croix de gauche à droite.»

Le signal "Deux" doit suivre presque immédiatement le signal "Un".

N.B.—Pour habituer le sujet à ce mouvement rythmique, on applique cette même consigne, une fois, avant de procéder à l'épreuve, sur un point noir qui se trouve au milieu d'un carré.

Notation: On compte en m/m l'écart du point à marquer et du point marqué et on prend la moyenne du total des écarts des 10 croix.

* * *

LES SUJETS

Nos expériences ont porté sur 90 sujets, garçons de 10 à 15 ans, élèves de l'Ecole Primaire de la Place Lucien Herr à Paris. Vu le nombre insuffisant d'enfants du même âge, nous avons dû grouper les résultats en deux années ensemble.

A noter que les âges indiqués comprennent la période allant de 6 mois avant l'âge révolu jusqu'à 6 mois après. Ainsi, l'indica-

tion 10-11 ans comprend les enfants à partir de 9 ans 7 mois jusqu'à 11 ans 6 mois.

Nombre d'enfants de :	10 — 11 ans	30
	12 — 13 „	30
	14 — 15 „	30

Pour éviter toute possibilité de sélection, nos sujets ont été pris suivant une liste alphabétique de tous les élèves fréquentant l'école, quelle que soit la classe dans laquelle ils se trouvent.

Ce nombre assez restreint de nos sujets est-il suffisant pour un étalonnage définitif, ou bien des changements importants pourront-ils avoir lieu avec l'augmentation du nombre des sujets examinés ? Pour répondre à cette question, reprenons la question *in abstracto* : A combien doit porter le nombre d'observations pour que les résultats fournissent des normes ? «Théoriquement, écrit CLAPAREDE¹, les barèmes devraient être fondés sur tous les individus d'une population donnée. Pratiquement, on constate qu'une centaine ou même une cinquantaine d'individus suffisent amplement à fournir des barèmes valides» et plus loin encore ceci : «Les barèmes établis sur 30 sujets seulement n'étaient pas sensiblement modifiés par une enquête doublant ou triplant ce nombre de sujets.»

Nos expériences sont parfaitement d'accord avec cette opinion. En effet, une trentaine d'individus suffit pour construire un barème, et les courbes de *distribution*, pour les différents tests, sont assez régulières.

1. CLAPAREDE : *Psychologie de l'Enfant*, 8^{me} édit., 1920, P. XXXI.

CHAPITRE VII

CONTROLE DES TESTS—BAREMES DES PERCENTILES.

Avant d'aborder les résultats concernant les problèmes posés, voyons si nos tests sont bons, et ceci par deux moyens de contrôle :

1°—La constance des tests.

2°—Leur distribution.

La première manière, celle de la *constance*, a été menée par l'expérimentation répétée sur les mêmes sujets. Dix-huit sujets ont été soumis quatre fois aux mêmes tests, avec un intervalle de 3 à 6 jours entre chaque expérience. Les heures de la journée ont été maintenues à peu près les mêmes pour les 4 expériences, pour chaque sujet. Ensuite, nous avons calculé les *coefficients de fidélité* (reliability coefficients) de nos tests. Pour cela nous avons :

1°—Cherché par la formule de BRAVAIS-PEARSON¹, les coefficients de corrélation entre la somme, pour chaque sujet, des expériences 1 et 3 des différents tests et la somme des expériences 2 et 4 de ces mêmes tests.

$$1. \quad r = \frac{\sum (XY)}{n. \sigma_1. \sigma_2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \sigma_1 = \text{écart étalon de la 1}^{\text{re}} \text{ série.} \\ \sigma_2 = \text{ " " " " 2}^{\text{me}} \text{ " .} \\ n = \text{nombre de sujets.} \\ X \text{ et } Y = \text{les écarts des notes de la} \\ \text{moyenne, pour les 2 séries.} \end{array} \right.$$

Voici les coefficients trouvés¹ :

1. Dotting	0,90	6. Chevilles (les 2 mains ensemble)	0,51
2. Vissage d'écrous	0,74	7. 2 Raies	0,68
3. Cercles équidistants	0,65	8. Coordination des 2 mains	0,78
4. „ non-équidistants	0,61	9. 10 Croix	0,27
5. Chevilles (bloquées)	0,64		

2°—Traité ces coefficients par la formule de BROWN-SPEARMAN², et voici les indices obtenus :

1. Dotting	0,95±0,012	6. Chevilles (2 mains)	0,68±0,068
2. Ecrous	0,85±0,034	7. 2 Raies	0,81±0,044
3. Cercles équid.	0,78±0,047	8. Coordination des 2 mains	0,88±0,023
4. Cercles non-équid.	0,76±0,054	9. 10 Croix	0,42±0,103
5. Chevilles (bloquées)	0,78±0,047		

D'après ces indices nos tests se montrent constants, car leurs *coefficients de fidélité* sont élevés et dépassent de 4 fois leurs *erreurs probables*. Seul le test des 10 croix faisant exception à cette règle (coefficient de fidélité 0,42±0,103) nous montrent que la technique

1. Les résultats des deux mains dans les épreuves du *dotting*, *des chevilles*, et de la *coordination des deux mains* sont bloqués ensemble. Ce blocage a été suggéré par L. WALTHER qui, au cours de ses longues expériences dans les usines, a établi que les résultats bloqués pour les deux mains exprimaient mieux les aptitudes individuelles et donnaient une beaucoup plus forte corrélation entre les résultats des tests et les appréciations des aptitudes par les contre-maitres qui connaissaient les ouvriers de très longue date.

$$2. \quad r' = \frac{2r}{1+r} \quad \left\{ \begin{array}{l} r' = \text{Coefficient de fidélité.} \\ r = \text{Coeff. de corrélation entre la} \\ \text{somme des expériences 1 et 3, et} \\ \text{la somme de 2 et 4.} \end{array} \right.$$

Voir BROWN & THOMSON: *Essentials of Mental Measurements*. P. 132 Cambridge, 1925.

laisse trop de marge au hasard. Vu l'inconstance de ce test, nous l'avons abandonné en route et ne le reprendrons qu'une fois la technique perfectionnée, car il semble être très intéressant par lui-même.

Remarquons, d'ailleurs, que le plus fort coefficient est celui du *dotting* : dans ce test, les résultats restent presque identiques, au cours des 4 expériences, chez la grande majorité des sujets.

Notons encore que l'indice de fidélité des *chevilles* (avec les deux mains ensemble) est inférieur aux autres ; nous croyons que cela provient de ce qu'un même sujet ne remet pas toujours les chevilles dans les trous de la même manière au cours des 4 expériences. Nous avons, en effet, repéré plus de dix procédés différents. Ils ne sont pas tous également bons. D'où les différences entre les résultats d'un même sujet dans chacune des 4 expériences d'après la manière de procéder, et, de là, un coefficient de fidélité moins élevé.

Voyons le second moyen de contrôle, celui de la *distribution*. Les résultats des tests seront d'autant plus dignes de confiance que leur distribution obéira à la loi des probabilités et que les courbes de fréquence obtenues avec ces résultats donneront des courbes en cloche. Malgré le nombre de sujets qui n'est pas grand, (30 individus par âge) les courbes sont assez régulières¹.

1. Nous avons présenté les distributions en *ogives*, au lieu de courbes en cloche, pour pouvoir comparer les différents âges entre eux. Voir Chap. ix.

BAREMES des PERCENTILES

Tableau I

Abréviations :

Ma = La valeur moyenne

S. D. = L'Écart étalon

 C. V. = Coefficient de variabilité = $100 \frac{\text{S. D.}}{\text{Ma}}$

DOTTING (5 sec.)

Age 年齢	Ma	S. D.	C. V.	100	90	75	50	25	10	0
10-11	56	7.6	13.4	75	67	63	55	53	46	40
12-13	58	5.1	8.8	70	66	61	58	55	52	45
14-15	61.5	8.9	14.4	85	72	65	60	57	53	45
LES CHEVILLES 1 ^e (Les 2 mains bloquées)										
10-11	239.6	15.26	6.3	207	214	226	240	248	253	272
12-13	232	16.25	7	198	213	220	234	244	253	264
14-15	229.5	16.82	7.3	195	207	219	231	242	250	256
2 ^e (Les 2 mains simultanément)										
10-11	175.7	19.18	10.9	145	155	160	175	185	200	224
12-13	165	19.23	11	123	140	152	164	182	190	196
14-15	159	23.41	14.7	122	131	140	158	170	186	207
(Les CERCLES ÉQUIDISTANTS)										
10-11	17.3	3	17	25	22	20	17	15	14	12
12-13	19	4.85	25	30	26	23	19	17	15	11
14-15	21.3	4.9	23	32	29	25	22	18	15	13

Age	Les CERCLES NON-ÉQUIDISTANTS									
	Ma	S. D.	C. V.	100	90	75	50	25	10	0
10-11	16	5.38	33.6	25	22	20	17	13	10	6
12-13	17.5	4.69	26.8	26	24	21	17	14	12	8
14-15	20	4.24	21.2	29	26	23	20	17	15	12
	Les 2 RAIES									
10-11	14.3	4.4	30.7	5	9	12	15	16	18	28
12-13	11	4.4	40	4	6	8	12	14	15	20
14-15	10	4	40	3	5	7	10	12	15	21
	VISSAGE d'ÉCROUS									
10-11	64	18.3	28.5	42	48	50	59	70	92	113
12-13	50	10	20	33	37	43	49	55	63	76
14-15	41	11	26.8	28	30	36	42	51	58	67
	COORDINATION DES 2 MAINS									
10-11	25.6	12.25	47.8	2	15	22	25	39	43	53
12-13	26	8.66	33.3	6	16	21	26	31	35	49
14-15	21.7	13.2	60.8	2	8	12	18	34	43	46



CHAPITRE VIII

TESTS D'APTITUDE OU TESTS DE DEVELOPPEMENT ?

L'âge et l'aptitude étant deux facteurs fondamentaux qui interviennent dans les résultats des tests, nous avons à nous demander quelles sont celles de nos épreuves motrices qui, d'après leur nature, sont propres à déceler l'âge, et quelles sont celles qui conviennent spécialement à la mise en évidence d'aptitudes particulières.

Comme *tests d'âge*, on désigne en général les épreuves s'adressant aux processus qui sont plus particulièrement fonction du développement, les épreuves qui progressent plus ou moins régulièrement avec l'âge, et qui ne manifestent qu'une faible variabilité individuelle. Les *tests d'aptitude* sont, au contraire, des épreuves portant sur des fonctions n'étant que relativement peu sous l'influence de l'âge, et présentant une forte variabilité individuelle, de sorte que les variations entre individus d'un même âge soient plus fortes que les variations d'âge à âge.

C'est à propos de l'examen de l'intelligence, par l'échelle métrique de BINET-SIMON, que MEUMANN, le

premier a montré la nécessité de tester les enfants de ces deux points de vue : celui du *développement intellectuel* (Entwicklung) et celui de *l'intelligence pure* (Begabung)¹. Ayant eu le mérite de noter la différence des deux genres de tests, MEUMANN eut cependant le tort d'indiquer *a priori* les tests qu'il considérait être des tests de développement et ceux d'aptitude. L'arbitraire de ce classement a été relevé par CLAPARÈDE, lequel tout en mettant en lumière cette distinction théorique des tests, a montré que seules des expériences pouvaient trancher la question de la différenciation et du classement exact des tests. CLAPARÈDE a également proposé le critère pour les *indices discriminatifs* des deux catégories de tests : la variabilité des résultats chez les individus d'un même âge. « Si cette variabilité est assez forte pour noyer les différences d'âge à âge, le test sera un test d'aptitude ; si, au contraire, les différences d'âge à âge dominent les différences individuelles, ce sera un test de développement². »

La formule proposée par CLAPARÈDE pour les tests d'aptitude se réduit à la formule de la variabilité.

$$= \frac{\text{Écart Quartile inf.} + \text{Ec. Quartile sup.},}{2 \times \text{Médian}}$$

ou $\frac{\text{Quart. Sup.} - \text{Quart. Inf.}}{2 \times \text{Médian.}}$

Quant à *l'indice de développement*, on l'évalue par le rapport entre les différences des médians pour deux âges voisins et l'écart quartile supérieur de l'âge inférieur :

1. MEUMANN : *Vorlesungen zur Einführung in die Exp. Padagogik*, Leipzig, 1913, II, P. 287.

2. CLAPARÈDE : *Tests de développement ou tests d'aptitude*. Archives de Psychologie, XIV, V. 53, P. 104.

$$\frac{M_2 - M_1}{\text{Ec. quart, sup.1}}$$

Pour être un *bon* test d'âge, la différence des médians, selon l'hypothèse de CLAPARÈDE, devrait être égale à 4 fois *l'écart probable*.

* * *

Les premières données expérimentales sur la valeur de l'indice discriminatif de développement ont été fournies par GRACE ARTHUR et WOODROW¹ qui l'ont appliqué à 9 tests d'intelligence aux enfants de 6 à 13 ans. *L'indice discriminatif* (I.D.) a été calculé par la formule que voici :

$$\frac{\text{Moyenne}_2 - \text{Moyenne}_1}{0,5 (S.D_1 + S.D_2)} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{S.D.} = \text{l'écart étalon} \end{array} \right.$$

Numériquement, la valeur de cet indice n'a donné en moyenne que 0,5. Autrement dit, la différence des moyennes de deux âges voisins est égale à la moitié à peu près de *l'écart probable* (s.d. est un peu plus grand que E.P.) de ces âges. Les 9 tests étudiés n'ont pas tous le même indice de développement, les uns se sont montrés à ce point de vue meilleurs, d'autres moins bons, leur indice variant de 0,4 à 0,7 en moyenne. D'autre part le développement est plus considérable dans les âges inférieurs que dans les supérieurs. Les *indices discriminatifs* par âge pour ces 9 tests se sont élevés dans les proportions suivantes :

7 ans	8 ans	9 ans	11 ans	13 ans
0,95	0,74	0,71	0,59	0,41

Mais rien ne prouvait encore que ces tests étaient les meilleurs tests d'âge. C'est alors que PIÉRON² eut l'idée de dégager *l'indice de développement* sur des mesures qui offraient incontestablement le caractère d'âge, telles les mesures de la taille chez les enfants de différents âges. S'étant servi des mesures prises sur 14,000 enfants de race blanche des Etats-Unis

1. ARTHUR & WOODROW: *An Absolute Intelligence Scale. A Study in Method.* J. of Appl. Psy. V. III, 1919, P. 118.

2. *Différenciation des tests de développement et des tests d'aptitude.* Année Psy. 1922, P. 183.

d'Amérique, PIÉRON les soumit au calcul de l'indice discriminatif de développement (I.D.). Il conclut que cet indice n'atteint qu'exceptionnellement l'unité: «l'écart des deux groupes a une valeur généralement inférieure à 4% et l'écart probable des groupes a une valeur un peu supérieure à 4%»

Se basant sur ces recherches et sur celles de WOODROW et ARTHUR, PIÉRON établit les I.D. en disant: «Un test de développement se montrera satisfaisant quand il fournira un indice discriminatif (rapport de l'écart entre les moyennes de deux groupes à l'écart probable moyen de ces deux groupes), de la valeur suivante :

Ages	6 — 9 ans	9 — 11	11 — 14
I.D.	1,5 — 1	1 — 0,75	0,75 — 0,5

* * *

Passons maintenant à nos tests d'habileté manuelle et voyons leurs valeurs discriminatives quant au développement et à l'aptitude.

Le tableau II représente les *indices de développement* calculés par la formule ci-dessus de CLAPARÈDE. En comparant les indices, nous voyons que c'est incontestablement le test des *écrous* qui est le plus manifeste comme test d'âge, puis celui de la *coordination des deux mains*; tandis que c'est le *dotting* et les *chevilles* (bloquées) qui offrent le moins le caractère d'âge. Nous constatons également que ces indices évalués par la formule de CLAPARÈDE coïncident avec les résultats de PIÉRON.

Le tableau II donne aussi les moyennes des *indices d'aptitude* pour chaque test, ils sont calculés par la formule :

Ec. quart. Sup. + Ec. quart. inf.

 $2 \times \text{médian}$

Tableau II

	Indice discri. de Développement	Méd ₁ — Méd ₂	Écart quart. Sup. 1	Indice discri. d'Aptitude	Q. Sup. — Q. Inf.	$2 \times \text{Méd.}$	Coefficient de Variabilité	S.D. 100	Ma
Coordination des 2 mains...	0.87			0.38			47.3		
Les 2 raies	0.75			0.21			36.9		
Cercles non équidistants ...	0.75			0.18			27.2		
Cercles équidistants ...	0.67			0.15			21.7		
Vissage d'écrous	1.13			0.13			25.1		
Cheilles (Simult.) ...	0.60			0.08			12.2		
Dotting	0.49			0.07			12.2		
Cheilles (bloquées) ...	0.33			0.05			6.9		
Moyenne	0.69			0.16					

A côté de ces indices, nous avons calculé les *coefficients de variabilité* pour chaque épreuve. Les tests sont ordonnés dans l'ordre de leur variabilité. C'est l'épreuve de la *coordination des deux mains*, celle des *deux raies* et celle des *cercles* qui offrent le plus le caractère individuel et c'est le *dotting* et les *cheilles* (bloquées) qui en offrent le moins. Autrement dit, ce sont les épreuves les plus complexes qui ont,

Tableau III

"Influence de l'Age sur le Rendement"

Médians, par âges, des résultats des tests et pourcents par rapport à l'âge de 14-15 ans

Age	Dotting		Écrous		Cercles équadistants		Cercles non-équ.		Chevilles (bloquées)		Chevilles (simult.)		Les 2 Raies		Coordina- tion de 2 mains	
	points	%	sec.	%	points	%	points	%	sec.	%	sec.	%	erreurs	%	erreurs	%
11-10	55	92	59	71	17	77	17	85	240	96	175	90	15	67	25	72
12-13	58	97	49	86	19	86	17	85	234	98	164	96	12	83	25	72
14-15	60	100	42	100	22	100	20	100	231	100	158	100	10	100	18	100

à la fois, la variabilité la plus élevée. BINET d'ailleurs, a montré dans sa '*psychologie individuelle*' que pour différencier les individus il fallait les soumettre aux tests mesurant non les processus élémentaires, mais l'activité complexe supérieure.

Numériquement, les indices d'aptitude pour nos tests moteurs varient de 0, 38 à 0, 05.

* * *

D'autre part, le tableau III nous montre que le *rendement* de toute aptitude augmente dans une certaine mesure avec l'âge et que cette augmentation est plus accusée, surtout pour les tests les plus complexes, entre 12 et 14 ans.



CHAPITRE IX

L'ANALYSE EXPERIMENTALE DES TESTS.

REMARQUES GENERALES.

Dans l'étude des facteurs qui influencent les résultats de nos épreuves, nous n'avons pas limité notre attention uniquement au rendement particulier du test, nous avons toujours en vue dans l'examen *l'homme tout entier*. Pour juger le rendement, en effet, le fait de la solution ou de la non-solution n'est pas seul décisif; il y a également la *manière* dont la tâche est réalisée. Le test n'est qu'un moyen vers un but, la connaissance de 'l'homme'.

Au cours de l'application de nos tests, nous avons toujours présente à l'esprit, l'estimation de certains traits de caractère de nos sujets, particulièrement les suivants :

a) — Le degré de *fatigabilité* et de *redressement*, ainsi que la *résistance à la fatigue*.

b) — La capacité de travailler lorsqu'on est *pressé*. L'enfant garde-t-il son calme ou devient-il au contraire nerveux ?

c)—La *décision* ou le manque de *confiance en soi*. L'enfant procède-t-il fermement ou hésite-t-il fréquemment avant de procéder ?

d)—Le sujet travaille-t-il, en général, *lentement* et *soigneusement* ou bien *rapidement* et sans soin ? En somme, est-ce qu'il réussit mieux les épreuves de vitesse ou les autres ?

e)—De quelle façon le sujet réagit-il à son *échec* ? Devient-il rapidement découragé et impatient ?

f)—La réaction à la *monotonie* de la tâche. L'enfant devient-il plus énervé dans les tests exigeant la répétition du même processus ?

* * *

Le DOTTING :

Dans le tableau des indices discriminatifs de développement et d'aptitude, le dotting ne représente rien de caractéristique—ce ne serait d'après ces indices ni un bon test d'âge, ni un bon test d'aptitude. Les médians des ogives superposées suivent fidèlement l'ordre des années, mais les intervalles sont minimes et le gain total de l'enfant de 14-15 ans comparé à celui de 10-11 n'est pas important : le médian de 14-15 ans étant de 60 coups (en 5 secondes) et de 55 à 10-11.

Ce qui frappe dans l'aspect graphique de ce test, c'est le mouvement uniforme des ogives bien serrées entre elles. D'autre part, les bons de 10-11 ans dépassent ceux de 12-13. Enfin, le test offre une

légère ascension avec l'âge, mais sa pente reste presque identique chez tous les sujets.

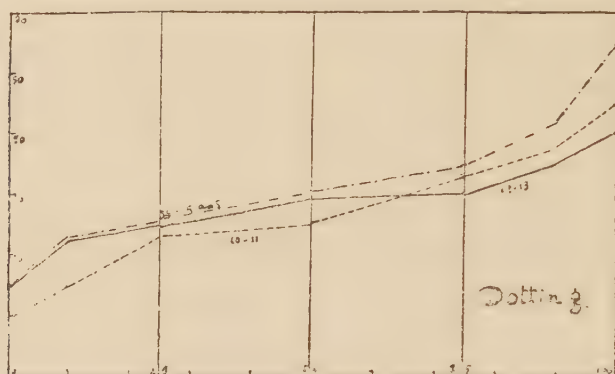


FIG. 7.

Que représente au fond le dotting ? Ce test si ancien déjà et familier dans l'arsenal psychotechnique, n'a pas jusqu'ici encore été clairement déchiffré, quant aux fonctions qu'il met en jeu. Il est parmi les plus simples, les plus élémentaires, mais cependant assez complexe. Il dépend sans doute des bases anatomiques et physiologiques quelque peu différentes chez les différents individus, il implique une *base psychique* qui est la disposition à fournir l'effort nécessaire pour rendre le mouvement volontaire le plus rapide possible. La technique est si simple que l'entraînement ne joue presque aucun rôle. Dans nos essais pour le contrôle des tests, les résultats sont presque identiques dans les quatre expériences. *L'exercice augmente la régularité plutôt que la vitesse.* Du reste, le gain de vitesse observé n'est pas le même pour les sujets lents que pour les rapides : pour

ceux-ci, trois points seulement, tandis que pour les plus lents, le gain est de 6 points environ.

L'écart-étalon de ce test n'étant pas élevé, il n'y a de différences individuelles marquées en somme que dans les parties extrêmes des ogives, pour des aptitudes ou des inaptitudes exceptionnelles. On voit d'ailleurs le même fait ressortir des données de KITSON¹ sur le diagnostic professionnel des dactylographes. En comparant deux groupes d'individus, d'une part des dactylographes et des pianistes, et de l'autre des personnes non entraînées par un exercice manuel spécial rappelant le dotting, KITSON a vu que le rendement du dotting était à peu près le même dans les deux groupes. Le test ne jouait d'une façon nette que pour quelques dactylographes exceptionnellement bons.

En résumé, nous dirons: 1° que la capacité à fournir l'abondance du mouvement dans l'unité de temps est une aptitude innée et ne dépend pas de l'exercice; 2° que la différenciation parmi les individus n'est pas très grande, excepté quelques cas très marqués, ne dépendant pas de l'âge.

* * *

L'état psychique des sujets pendant cet exercice est intéressant à relever. Certaines personnes marquent des points en faisant un acte de volonté, en quelque sorte, pour chaque point; elles ont conscience

1. KITSON: *Determination of Vocational Aptitude. Does the Tapping Test measure Aptitude as Typist or Pianist.* The Personnel Journ., Vol. VI, No. 3, 1927.

de diriger le mouvement de leur main, et ce mouvement reste toujours volontaire. Nous avons constaté ce phénomène surtout chez les sujets très lents, qui, malgré l'entraînement, ne s'améliorent guère. Ils ne perdent jamais cette conscience d'une activité motrice qu'ils dirigent volontairement. Chez les sujets rapides, le mouvement se fait en décharge, comme une convulsion. Ils font un acte de volonté au début, en partant ; ensuite, ils n'ont plus conscience de diriger leurs mouvements ; les petits points se marquent en dehors de leur direction et de leur influence, et leur volonté intervient alors non pour produire le mouvement, qui se produit en quelque sorte en dehors d'eux, mais pour l'arrêter.

D'après les constatations de nos sujets, cette expérience laisse après elle une sensation spéciale ; ce n'est pas une sensation de fatigue que l'on éprouve après des efforts épuisants ; c'est une fatigue accompagnée d'une sensation d'excitation, c'est une sorte d'énervement difficile à définir.

Nous avons presque constamment noté de l'essoufflement comme si l'on venait de faire une course rapide. Il y a aussi une forte accélération du cœur et une pâleur du visage.

* * *

Quant au *mode de réaction*, il n'y a pas deux enfants qui marquent les points de la même façon. Les uns font des véritables points ; d'autres, des traits horizontaux, d'autres des petits traits verticaux. Les uns appuient beaucoup, au point de trouser le papier ;

d'autres appuient moins, d'autres à peine. Les uns font des points très espacés, d'autres ne parcourent que 5 ou 6 centimètres. Nous remarquons encore que certains enfants marquent régulièrement le même genre de traits ou de points et que ces marques sont séparées par des espaces égaux ou presque égaux, ce qui démontre que le mouvement de leur main, malgré sa vitesse, a gardé une bonne coordination. Au contraire, chez d'autres sujets, les marques ne s'espacent pas régulièrement et surtout elles ne se ressemblent pas; il y a des traits marqués dans tous les sens, puis des points, des tâches bizarres, des points réunis entre eux; tout cela nous démontre un mouvement incoordonné, des rotations de la main sur place, ou des poussées brusques dans un sens ou dans un autre. Les mouvements incoordonnés sont en général espacés, mais la réciproque n'est pas vraie; les mouvements espacés ne sont pas nécessairement incoordonnés.

* * *

Le TEST des CHEVILLES.

Ce test, sous ses deux formes (1° avec chaque main séparément, et 2° avec les deux simultanément), n'est pas un bon test d'âge: il se classe à la fin de l'échelle des indices discriminatifs de développement. Ses indices d'aptitude sont également insignifiants (0.05 et 0.08). Cela prouve que sous le rapport de la coordination visuo-motrice assez grossière avec le mouvement latéral de l'avant-bras, les individus n'offrent que peu de différence. Les écarts extrêmes

du côté des meilleurs ne sont pas non plus marqués. Par contre, la première forme de cette épreuve manifeste des pentes assez rapides aux percentiles inférieurs : les cas d'anomalies, de lenteur extraordinaire se voient assez nettement ; elle pourrait donc servir au *diagnostic pathologique*.

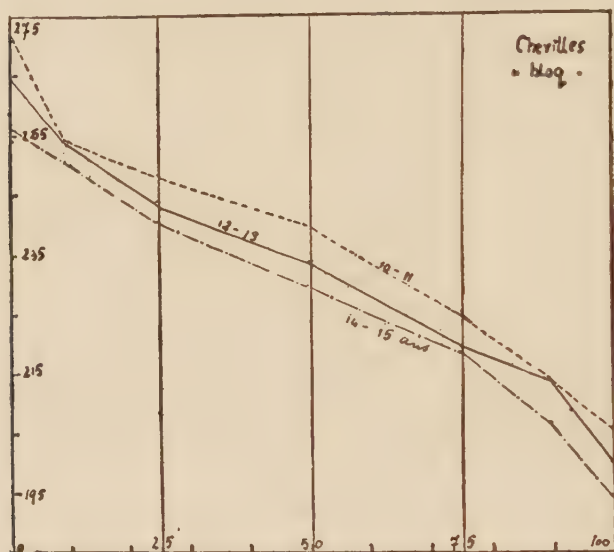


FIG. 8

En ce qui concerne l'épreuve effectuée avec les deux mains simultanément, nous avons déjà constaté que son *coefficient de fidélité* est inférieur à ceux des autres tests. Nous croyons que cela provient de ce qu'un même sujet ne remet pas toujours les chevilles dans les trous de la même manière au cours des quatre expériences de contrôle. Nous avons, en effet, repéré plusieurs procédés différents qui ne sont pas tous également bons. D'où les différences entre les

résultats d'un même sujet dans chacune des quatre expériences d'après la manière de procéder, et de là, un coefficient moins élevé.

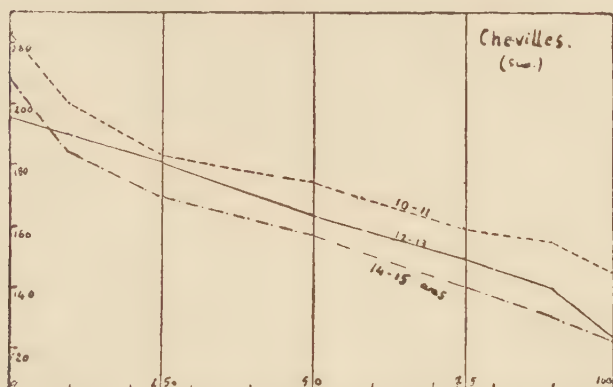


FIG. 9

Dans cette même épreuve, nous remarquons que les meilleurs sujets procèdent *systématiquement* et *avec ordre*. Mais cela ne prouve pourtant pas que ces méthodes systématiques constituent à elles seules la cause unique d'un rendement meilleur. Elles ont été également adoptées par presque la moitié des sujets inférieurs au médian. D'autres facteurs doivent nécessairement entrer en jeu : la rapidité 'constitutionnelle' et la bonne coordination des deux bras en sont parmi les plus importants.

* * *

Maintenant considérons ce test—sous ses deux formes—du point de vue non seulement quantitatif, mais *qualitatif* et essayons d'apprendre quelque chose de ce côté-là.

L'observation attentive de la façon dont effectu-ent ce test les sujets *lents* nous a permis, semble-t-il, de découvrir des particularités du mécanisme moteur dues aux influences purement *psychiques*. Ce test, si facile pour les enfants moyens de leur âge, présente pour eux de grandes difficultés. Il se fait sous la consigne d'aller le plus vite possible, avec l'allure maximale. Mais cette consigne n'a pas de sens pour eux et nos encouragements: «Dépêchez-vous, allez plus vite, encore plus vite» n'ont aucun effet. Nous, adultes, nous nous trouvons dans le même état lorsque nous exécutons une tâche extrêmement difficile, nouvelle, par exemple, de grande précision, d'un calcul compliqué ou autre chose d'analogue. Notre effort absorbant déjà toutes nos forces, toutes nos réserves disponibles, quel effet pourra alors avoir la consigne d'aller le plus vite possible? aucun, sinon négatif, car la plus grande vitesse ne pourra que nuire à la qualité.

L'enfant lent ne répond pas à nos exhortations d'aller plus vite. Ce fait nous a fait d'abord penser qu'il n'est pas capable, en général, d'effort,—de régularisation volontaire de la vitesse—qu'il n'a à sa disposition qu'un seul *tempo*, l'habituel, qui est en même temps, son tempo maximal. Mais le test du *dotting* nous montre que ce n'est pas le cas, et la consigne 'maximale' produit ici l'effet normal: l'enfant se dépêche. Il peut donc fournir de l'effort pour une tâche facile et quasi familière. Le test des *chevilles* doit donc être considéré comme très difficile pour lui, la consigne restant sans effet.

Cet état de choses change pour les sujets

'normaux'. On remarque qu'ils sont sensibles aux encouragements, ce qui se manifeste chez eux par l'apparition d'agitation, de nervosité, la respiration devient haletante, les mains se crispent et commencent à trembler, le mouvement perd de sa régularité, les chevilles échappent des mains, roulent sur la planchette, par terre

* * *

D'autre part, il est tout à fait intéressant d'observer les réactions de l'enfant *nerveux* en face de ce test. Si l'on observe attentivement le parcours d'une cheville, de la boîte à la planchette, lorsqu'un 'nerveux' est mis dans cet état de presse : on constate alors un *paradoxe géométrique*. Pour l'étudier de plus près, nous commençons à dire tout tranquillement à l'enfant qu'il mette les chevilles dans les trous. La trajectoire dessinée par la main transportant les chevilles est celle d'un arc légèrement courbé. Ensuite, nous l'incitons vivement à aller plus vite, beaucoup plus vite, plus vite encore ! C'est alors que la trajectoire, au lieu de tendre à devenir plus courte, s'allonge au contraire de plus en plus et, de forme d'abord aplatie, devient de plus en plus angulaire. D'autre part, le transport des chevilles, au lieu d'être gouverné par une seule impulsion les déplaçant d'en avant en arrière, comme c'était le cas lorsque l'enfant travaillait tranquillement, est maintenant, dans l'état de presse, l'objet de deux ou même trois impulsions ; le bras avec la cheville se soulève brusquement en l'air bien au-dessus de la table, dépassant parfois le niveau de la tête, puis il retombe énergiquement vers

le trou où doit aller la cheville, mais va généralement plus loin ou plus près et un troisième mouvement ramène la cheville à l'endroit voulu.

Pour savoir ce qu'éprouvait l'enfant en agissant de cette manière, nous avons imité sa façon de faire et nous avons constaté que ces gestes exagérés donnaient en effet une impression de grande vitesse. Subjectivement, il semblait qu'on allât beaucoup plus rapidement qu'avec le procédé ordinaire. L'enfant a probablement été victime de cette *illusion kinesthésique*.

Chez les enfants '*normaux*', au contraire, le mouvement se fait plus gracieusement et plus normalement, c'est -à-dire qu'il se ramène de plus en plus à la corde de l'arc qu'il décrivait lors de l'action lente. La tâche étant moins difficile pour eux, leur activité peut mieux être régularisée et l'effort permet de l'accomplir avec plus d'efficacité

* * *

Les TESTS des CERCLES.

L'épreuve des *cercles équidistants* est une forme complexe du *dotting*. Le sujet est invité à donner le maximum de son rendement, mais suivant certaines conditions de rythmicité et de précision.

D'après le tableau des indices discriminatifs, ce test—contrairement au *dotting*—peut être un bon test d'âge et un bon test d'aptitude. Les intervalles entre les ogives sont assez espacés et presque égaux ; ainsi

que celles-ci manifestent des pentes beaucoup plus rapides que dans le cas du *dotting*.

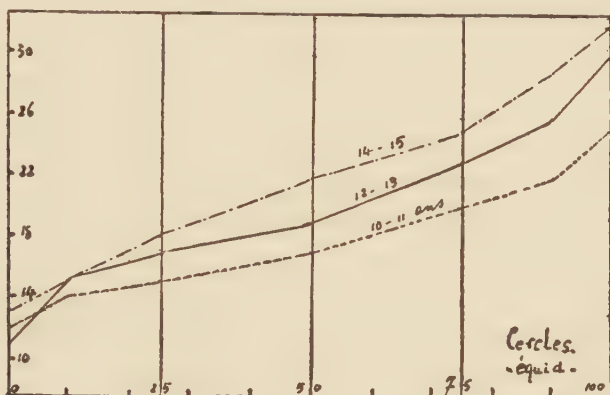


FIG. 10

L'épreuve des *cercles non-équidistants* ne présente pas de différences notables avec celle des *cercels équidistants*, sinon qu'elle a un coefficient de variabilité plus élevé, ce qui paraît tout naturel, étant donné son caractère plus complexe : d'une part, l'espace où l'on

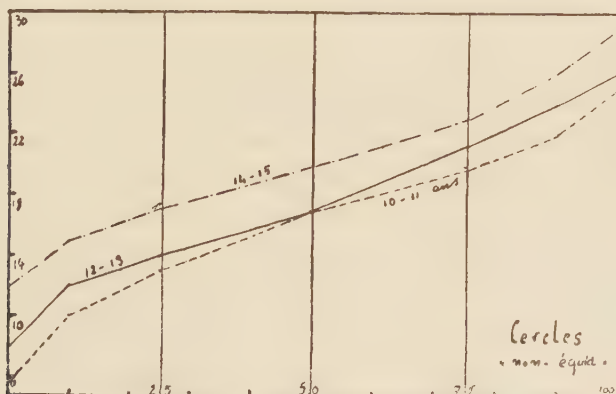


FIG. 11

doit placer les points est plus limité ; et d'autre part, la non-équidistance des cercles supprime l'effet favorable de la rythmicité.

* * *

Dans ces deux tests, les fortes *dispersions* et les hauts *indices discriminatifs d'aptitude*, secondés par de bons *coefficients de fidélité* nous incitent à présumer ici des différences dues aux facteurs accessoires (outre le développement et l'aptitude), telle que la *compréhension différente de la consigne*. Nous disons aux sujets de marquer les centres des cercles, le plus rapidement possible mais aussi le plus exactement possible. Malgré cette consigne qui fait appel également à la *quantité* et à la *qualité*, différentes personnes mettent l'accent prédominant, les uns sur l'une, les autres sur l'autre. «Je ne peux pas marquer vite, car je marquerai d'une façon quelconque. Cela m'incommode de ne pas marquer bien précisément» nous a avoué une personne qui donnait une faible rapidité. Soucieuse du côté esthétique, elle ne pouvait sacrifier la qualité à la quantité. En revanche, d'autres nous fournissaient des points mis d'une manière indifférente, l'aspect extérieur ne les occupaient guère. La double consigne s'adressant simultanément à la quantité et la qualité met en évidence aussi deux caractères différents, l'aptitude à marquer vite et celle à marquer exactement. Il y aurait avantage à apprécier ces deux caractères selon deux barèmes, l'un de vitesse et l'autre d'exactitude (à l'instar des barèmes de BURT et de BALLARD).

* * *

L'examen des feuilles de ces épreuves montre des particularités qui font penser à des différences *qualitatives* dans la fonction elle-même du mouvement précis. Certains enfants ont beaucoup de peine à dessiner un point. Au lieu du point que nous demandons, l'enfant effectue plutôt des traits verticaux ou horizontaux, des petits ronds. Nous avons tâché de les entraîner en guidant leur main pour leur faire bien comprendre ce que nous leur demandions ; quelques mouvements qu'ils faisaient après le petit exercice montraient bien qu'ils comprenaient, puis ils reprenaient de nouveau leur façon propre de marquer. Certains *anormaux moteurs* qui savaient écrire et dessiner avaient aussi parfois énormément de peine à mettre un point dans chacun des cercles de la feuille d'épreuve ; comme ces enfants, ils traçaient plutôt des lignes, ou encore au lieu d'appuyer légèrement le crayon, comme on leur montrait, ils l'enfonçaient avec force dans la profondeur du papier, en le crevant parfois. Nous avons toujours l'impression que ces enfants procédaient ainsi parce qu'ils ne pouvaient faire autrement, c'est-à-dire qu'ils ne pouvaient exécuter un léger mouvement adapté à l'espace donné et l'arrêter aussitôt. Dessiner un point semble demander un degré déterminé de contrôle neuro-musculaire qui est probablement défectueux chez une certaine catégorie de débiles moteurs. N'avons-nous pas affaire ici à la loi de DUCHENNE de BOULOGNE (1867) sur l'harmonie des antagonistes ? Quel est le mécanisme neuro-musculaire du mouvement précis ? « L'innervation centrale sous laquelle se produit le

mouvement volontaire», lisons-nous chez GLEY¹, «paraît se distribuer à la fois dans les muscles opposés, p. ex., dans les muscles extenseurs et fléchisseurs. Dans les mouvements qui exigent une grande précision et qui s'opèrent par la contraction simultanée des extenseurs et des fléchisseurs, l'action de ces derniers sera prédominante; l'action des extenseurs modérera la durée, l'étendue ou la rapidité du mouvement de flexion. Le mouvement pourra acquérir toute la rapidité et l'amplitude, mais au dépens de la précision lorsque les extenseurs se relâchent pendant que les fléchisseurs se contractent.» Le dessin du point nécessite précisément le parfait accord entre les deux groupes de muscles avec la prédominance des fléchisseurs. Chez ces débiles moteurs, ce mécanisme est probablement plus atteint que l'accord avec la prédominance des extenseurs, vu les résultats si satisfaisants de ces mêmes sujets, pour le test du *dotting*.

* *

Le TEST des 2 RAIES.

Ce test, outre qu'il exige une bonne coordination ainsi qu'une grande précision manuelle, peut également servir à diagnostiquer la *stabilité* de la main. En effet, les tremblements de la main, qui passent inaperçus dans les autres tests, se révèlent très nettement dans celui-ci. C'est peut-être pour cette raison que les américains emploient cette épreuve—qu'ils appellent le '*tracing-test*'—uniquement pour tester

1. GLEY: *Physiologie*. 1910, P. 1143.

ces mouvements involontaires. Mais bien qu'il soit utile pour déceler des *choréiques*, des *hypertoniques* ou des *émotifs*, ce test offre, de plus, d'autres caractéristiques non moins intéressantes.

Nous avons constaté que les tremblements, chez les mêmes sujets, sont plus accusés dans ce test que dans celui de la *coordination des deux mains*; cependant, ils ont tous deux des traits communs: tel le caractère de mouvement et les synergies musculaires qui entrent en jeu. Y a-t-il quelque différence de structure entre ces deux tests, qui engendre ces tremblements caractéristiques? Dans le *tracing-test*, on demande au sujet de dessiner un trait ininterrompu entre deux raies, sans les toucher; dans l'autre, il doit repasser des traits avec des tracés également ininterrompus. La précision requise pour exécuter ces deux tâches n'est pas tout à fait la même, et c'est justement à cause de cette différence que les tremblements sont plus prononcés dans le *tracing*. Tandis que dans celui-ci le sujet est restreint par deux limites, par deux marges, qu'il ne doit toucher ni à celle de droite ni à celle de gauche; dans l'autre test, ces deux limites n'existent pas; de plus, le trait du modèle l'aide en quelque sorte, en guidant sa main et en lui offrant un certain appui. Cet appui, qui n'existe pas dans le *tracing*, a pour conséquence d'amortir les tremblements qui pourraient se produire chez un émotif. C'est pourquoi tandis que l'émotivité se manifeste—dans le test de *coordination*—par des arrêts ou des écarts brusques, elle se manifeste—dans le *tracing*—par des tremblements très marqués.

Nous avons remarqué—pendant nos premiers essais de ce test—que la plupart des enfants changent la position de feuille, de façon à ce que le trait à dessiner soit toujours horizontal plutôt que vertical ou oblique. Et c'est pour cela que nous avons tenu, dans nos expériences ultérieures, à ce que la feuille soit stabilisée sur la table: d'abord, pour rendre les conditions du test équivalentes pour tous les sujets, ensuite pour nous rendre compte de la précision dans les différents sens. Le fait que la plupart des enfants préfèrent dessiner horizontalement peut s'expliquer parce qu'ils ont souvent l'occasion de dessiner des traits horizontaux plutôt que d'autres, ne serait-ce que pour souligner un titre, ou pour biffer une phrase. C'est peut-être également à cause de l'habitude que les enfants sont plus précis dans les traits verticaux que dans les traits obliques.

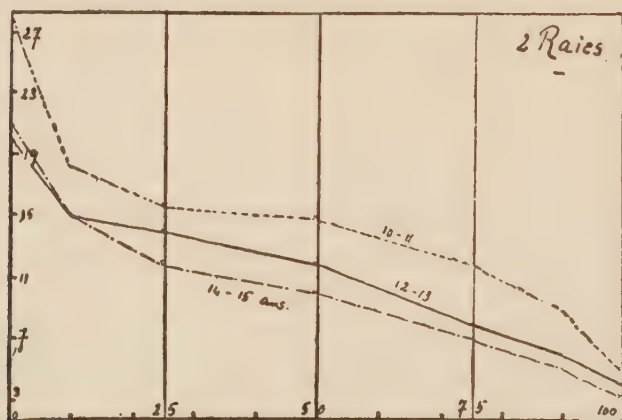


FIG. 12

D'après le tableau des indices discriminatifs, ce

test se révèle être un bon test d'âge et un bon test d'aptitude. Les différences individuelles sont en effet assez marquées pour les trois âges. Tandis que les meilleurs de 10-12-14 ans font 5-4-3 erreurs, les plus mauvais en commettent 28-20-19. Quant au progrès dû à l'âge, l'examen des graphiques montre qu'il est beaucoup plus manifeste entre 10 et 12 ans qu'entre 12 et 14. Les enfants de 14 ans ne se montrent pas, de beaucoup, supérieurs à ceux de 12, bien qu'ils le soient dans la plupart de nos tests moteurs. Est-ce dû au phénomène d'instabilité motrice et émotive qui caractérise le début de la puberté ?

* * *

Le VISSAGE D'ECROUS.

Les trois ogives sont échelonnées et se suivent

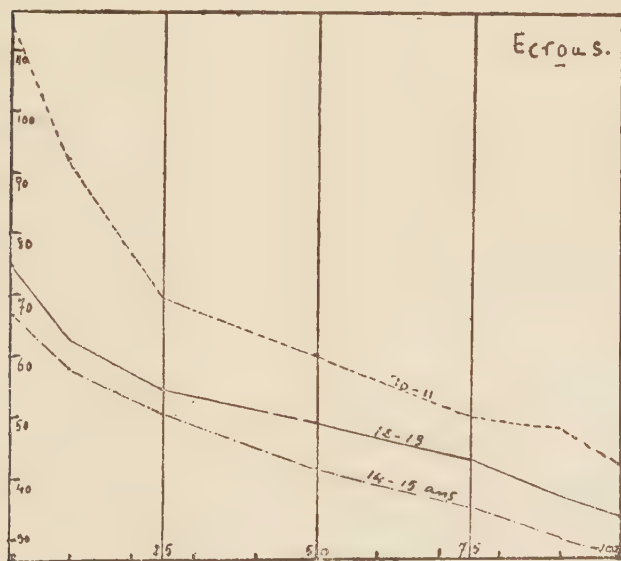


FIG. 13

presque parallèlement ; mais la zone de 12 à 14 ans est à peu près la moitié de celle de 10 à 12 ans, c'est-à-dire que l'augmentation de la rapidité est plus marquée entre ces derniers âges qu'entre 12 et 14. D'autre part, la variabilité est plus marquée pour 10 ans que pour 12 et 14 : l'écart-étalon étant de 18.3 pour 10 ans, de 10 et 11 pour 12 et 14 ans.

Cette épreuve est nettement un test d'âge : le médian du temps à 10 ans est 1.5 fois celui de 14. Son indice discriminatif se montre le plus fort de tous les autres tests (1,13). Cela paraît d'accord avec les résultats de EARLE et GAW¹ qui ont trouvé, pour ce même test, une amélioration remarquable avec l'âge jusqu'à 14 ans, pour les garçons et les filles, et que cette amélioration continue pour les garçons jusqu'à 16 ans.

Or, tout en ayant le caractère d'âge, ce test montre également le caractère d'aptitude. Il y a cependant une particularité à noter : la variabilité est considérable surtout pour les percentiles inférieurs, tandis que la différence entre le maximum et le médian est 17, 16, 14, pour les trois âges successifs, celle qui existe entre le médian et le minimum est 54, 27, 26.

En cherchant les analogies graphiques entre les résultats de ce test et d'autres, nous trouvons l'échelonnement avec degrés espacés dans les ogives de la taille, du poids et de la capacité vitale des

1. Ouv. cité P. 13.

enfants d'après les recherches de SMEDLEY¹. Serait-ce à supposer que la capacité de fournir un effort soutenu considérable qu'exige ce test, est une fonction également physiologique de croissance et de transformation régulière des tissus osseux, tendineux, musculaires? Smedley précisément s'est intéressé à cette question en calculant la corrélation entre un test rappelant le *vissage d'écrous* et l'index de la taille et du poids. Mais le coefficient de corrélation ($0,31 \pm 0,05$) prouve que le lien entre eux n'est pas aussi étroit qu'il semblerait au premier abord.

Le côté *psychique* et *nerveux* joue certainement dans ce test un rôle considérable. On connaît le cas de certains aliénés, d'ordinaire incapables de donner aucun effort, mais qui dans les moments d'excitation nerveux manifestent un effort tel qu'ils peuvent difficilement être maîtrisés par plusieurs infirmiers.

* * *

La COORDINATION SIMULTANEE des DEUX MAINS.

C'est, en effet, le test le plus complexe de notre série d'épreuves. Il consiste, nous l'avons déjà dit, à repasser des deux mains à la fois, des couples de traits qui sont parfois *symétriques*, parfois *semblables* et parfois *différents*, par des traits continus et ininterrompus, sans tenir compte du temps d'exécution. Nous avons pourtant jugé utile de marquer, à l'insu du sujet, le temps pour chaque couple de traits, afin de nous permettre une analyse plus détaillée de

1. SMEDLEY: *Rept. dept. child-study and pedagogic. investigation* (1899-1902).

l'épreuve.

En effectuant ce test, on est tout de suite frappé par la difficulté qu'a l'enfant de se servir de ses deux mains en même temps : il commence à regarder séparément chacune de ses mains ; celle qu'il ne regarde pas s'arrête jusqu'à ce que le regard se dirige vers elle. C'est en repassant les traits *symétriques* que l'enfant semble se débarrasser provisoirement de cette nécessité. Dans ce cas, le mouvement se fait avec plus de souplesse et de continuité, ainsi qu'avec moins de gêne, d'erreurs et en moins de temps.

Lorsqu'il s'agit de repasser des traits *semblables*, la tâche devient plus difficile ; on le voit nettement par le changement d'expression du sujet ; le temps s'allonge sensiblement et le nombre d'erreurs s'accroît dans une grande proportion. C'est en traçant les traits *différents* que l'enfant rencontre le maximum de difficulté. Il ne peut plus dessiner sans regarder séparément chaque main. On constate ici les erreurs les plus grossières et les manquements à la consigne deviennent alors plus fréquents. Certains enfants concentrent toute leur attention sur une main en laissant l'autre dessiner à tâtons. C'est surtout dans ce cas que beaucoup d'enfants prêtent plus d'attention à leur main gauche qu'à leur main droite, d'où une précision plus grande du trait de gauche. Dans ce cas, nous constatons également, surtout chez les *nerveux*, un arrêt total du mouvement, une incapacité à continuer, en somme, un véritable phénomène d'*obstruction motrice*. Le sujet, incité à continuer, s'écarte brusquement du modèle dans un mouvement

de décharge semblable à une convulsion.

* * *

Les *attitudes* et les *expressions* pendant l'effort exigé par cette épreuve sont intéressantes à noter. On remarque une inclination de la tête, du tronc même, vers le côté où se fait le mouvement. De plus, la tête et le buste s'inclinent en avant, les mains serrant le crayon appuient trop sur la feuille, et chez certains sujets on peut remarquer un tremblement de la tête, des muscles de la face, particulièrement des joues. La bouche est le plus souvent fermée, la lèvre inférieure est parfois mordue et il se peut que la bouche soit ouverte pour permettre au sujet d'inspirer profondément.

Chez certains sujets, nous constatons un phénomène de *rire involontaire* qui se manifeste surtout au moment où l'effort manque et n'exécute plus l'ordre de la volonté. L'enfant ne rit pas à cause de la difficulté de la tâche à accomplir, mais rit au moment où son impuissance à s'adapter aux exigences de l'épreuve devient manifeste. Aussi devons-nous considérer ce rire comme un signe d'incapacité d'adaptation, et le rapprocher du rire de la maladresse ou du rire que l'on affecte pour cacher ses vrais sentiments ou se donner une contenance.

* * *

D'après le tableau des indices discriminatifs de développement et d'aptitude, ce test (étalonné d'après le nombre d'erreurs) se révèle être un bon test d'âge

et un bon test d'aptitude. Entre les enfants de 10 et 12 ans, la différence n'est pourtant pas sensible, mais le progrès commence à se montrer à l'âge de 14, où la supériorité, surtout pour les percentiles supérieurs, est nette. L'écart-étalon étant très significatif pour

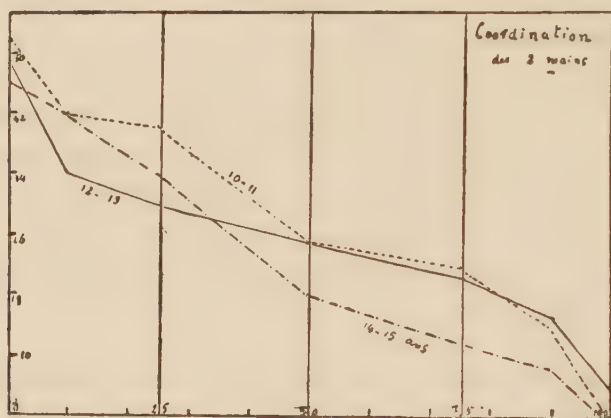


FIG. 14

les trois âges, il y a des différences individuelles très marquées : tandis qu'à 10 ans p.ex., le meilleur commet 2 erreurs, le plus mauvais en fait 53. Cela prouve qu'on peut bien différencier les individus sous le rapport de la coordination simultanée des deux mains. En outre, ce test manifeste, comme celui des *chevilles bloquées*, des pentes assez rapides aux percentiles inférieurs ; les cas d'anomalies, d'incapacité profonde de coordination dynamique des deux mains se voient assez nettement ; il pourrait donc également servir au *diagnostic pathologique*.

Nous nous sommes posés la question suivante : quel est le rapport entre la *précision* et le *temps d'exécution* dans cette épreuve. D'une part, les sujets de 14 ans—relativement plus précis que les autres—se sont montrés en même temps les plus lents : la moyenne de temps, pour les quatre couples de traits, est de 141 secondes à 14 ans, de 125 à 12 et de 116 à 10 ans. D'autre part, la représentation graphique de la corrélation entre *temps* et *erreurs* (Fig. 15, 16 et 17), permet de classer les individus en quatre groupes : les *lents précis*, les *lents imprécis*, les *rapides précis* et les *rapides imprécis*. On voit que ces groupes sont distribués d'une façon plus ou moins normale pour les âges de 10 et 12. A l'âge de 14, ce sont plutôt les *lents précis* et les *rapides imprécis* qui dominent.

Cette épreuve n'étant pas faite sous la consigne de la vitesse, et étant donné son caractère difficile, il nous semble certain que la rapidité de son exécution ainsi que le degré de précision obtenu sont dûs aussi bien à des aptitudes innées qu'à des traits de *caractère* (nervosité, impatience, insouciance du côté esthétique etc....)

* * *

Une dernière question : les sujets précis de la main droite sont-ils en même temps précis de la main gauche ? La corrélation entre le nombre d'erreurs commises par les deux mains est de 0,30 à 10 ans, de 0,45 à 12, de 0,61 à 14 ans. L'augmentation de coefficient montre, en effet, que la précision de la main gauche s'améliore, avec l'âge, par rapport à celle

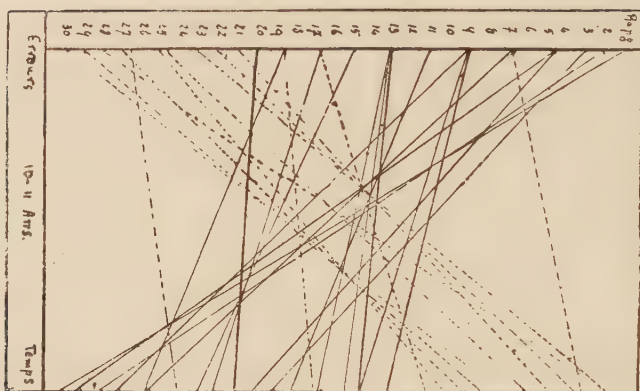


FIG. 15

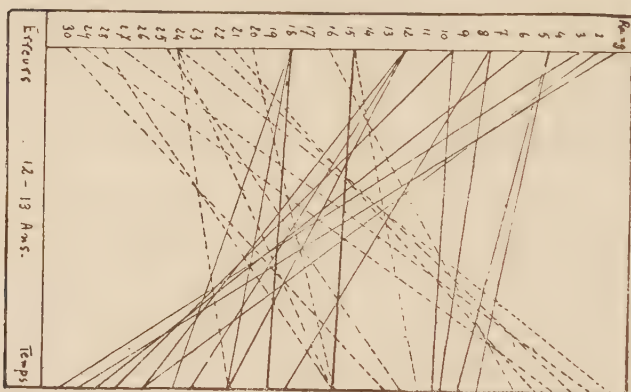


FIG. 16

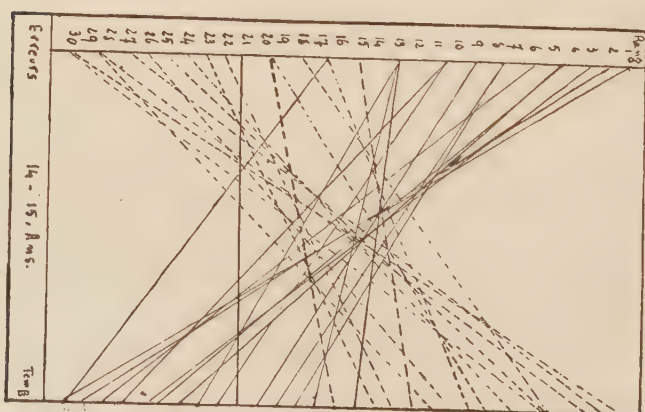


FIG. 17

de la main droite ; autrement dit, la coordination simultanée des deux mains augmente au cours du développement de l'enfant. Elle marque un point dans son développement psycho-moteur ; nos observations nous ont montré qu'il en est maître, d'une façon nette, vers 14-15 ans.



CHAPITRE X

LE PROBLEME DE L'HABILETE MANUELLE

Jusqu'ici nous avons examiné séparément nos différentes épreuves. Nous avons maintenant à considérer l'ensemble, à rechercher les relations existant entre elles. En d'autres termes, nous devons tâcher de nous faire une conception de l'individu au point de vue manuel.

Les grands problèmes qui se posent ici sont les suivants : comment doit-on concevoir l'habileté manuelle ? Comment peut-on l'étudier ? Une première réponse se présente : il existerait une habileté manuelle générale, quelque chose de semblable à l'intelligence générale, c'est-à-dire un facteur influençant toutes les fonctions motrices de l'habileté manuelle et source des corrélations existant entre elles. Pour être plus précis, les corrélations existant entre ces diverses fonctions motrices résulteraient d'un facteur unique et général.

Cette conception de l'habileté manuelle est rejetée par la plupart des auteurs, et, nous sommes,

du fait de nos résultats, obligés également à ne pas l'admettre.

Nous avons calculé toutes les corrélations¹ existant entre nos tests, et obtenu le tableau (iv).

Tableau IV

- 1 = Dotting.
- 2 = Vissage d'écrous.
- 3 = Cercles équidistants.
- 4 = Cercles non-équidistants.
- 5 = Chevilles (bloquées).
- 6 = Chevilles (simult.).
- 7 = 2 Raies.
- 8 = Coordination des deux mains.

Intercorrélations entre les Tests.

10-11 Ans

	2	3	4	5	6	7	8
1	0.41	0.09	-0.09	0.23	0.04	0.14	0.09
2	—	-0.02	-0.03	0.18	0.23	0.11	0.19
3		—	0.52	0.05	0.12	0.38	0.17
4			—	0.06	0.00	0.22	0.23
5				—	0.31	0.00	-0.08
6					—	0.00	0.16
7						—	0.70
8							—

1. Les coefficients de corrélation ont été calculés par la formule de BRAVAIS-PEARSON:
$$r = \frac{\sum(XY)}{n \cdot \sqrt{1 \cdot 2}}$$

12-13 Ans

	2	3	4	5	6	7	8
1	-0.06	0.03	0.02	0.12	0.00	0.30	0.30
2	—	-0.21	-0.05	0.31	0.11	-0.02	-0.33
3		—	0.62	0.33	-0.17	-0.26	0.01
4			—	-0.15	-0.07	-0.16	-0.06
5				—	-0.17	0.03	-0.15
6					—	0.06	-0.09
7						—	0.50
8							—

14-15 Ans

1	0.24	0.06	-0.09	-0.25	-0.07	0.14	0.18
2	—	0.08	-0.07	-0.01	0.18	0.22	0.18
3		—	0.85	0.08	0.11	0.08	0.40
4			—	-0.01	0.15	0.08	0.30
5				—	-0.14	-0.17	-0.26
6					—	-0.16	0.10
7						—	0.46
8							—

Moyennes des Intercorrélations pour tous les Ages.

1	0.20	0.06	0.05	0.03	-0.01	0.22	0.19
2	—	-0.05	0.05	0.17	0.14	0.10	0.01
3		—	0.66	0.15	0.02	0.07	0.19
4			—	-0.03	0.03	0.05	0.16
5				—	0.00	-0.05	-0.16
6					—	-0.03	0.06
7						—	0.55
8							—

Ensuite nous avons traité ces coefficients par la formule de SPEARMAN¹ pour l'atténuation des erreurs pouvant se produire du fait de l'inexactitude des mesures. Nous avons ainsi obtenu les coefficients suivants : (tableau v).

Tableau V

Les Moyennes Corrigées pour l'Atténuation.

	2	3	4	5	6	7	8
1	0.22	0.07	-0.06	0.04	-0.01	0.25	0.21
2	—	-0.06	-0.06	0.21	0.18	0.12	0.01
3		—	0.86	0.19	0.03	0.09	0.23
4			—	-0.04	0.04	0.06	0.19
5				—	0.00	-0.07	-0.19
6					—	-0.04	0.08
7						—	0.65
8							—

Remarquons en premier lieu, que toutes ces corrélations ne peuvent pas résulter de l'influence d'un facteur unique. Nous trouvons en effet que :

1. La plupart de ces intercorrélations sont faibles, quelques-unes sont nulles et mêmes négatives.
2. 2 coefficients sont élevés, 0,86, entre les deux tests de cercles ; 0,65, entre l'épreuve des 2 raies et celle de la coordination simultanée des deux mains.

$$1. \quad r'_{01} = \frac{r_{01}}{\sqrt{r_{00}} \sqrt{r_{11}}} \left\{ \begin{array}{l} r'_{01} = \text{coefficient corrigé.} \\ r_{01} = \text{,, non-corrigé.} \\ r_{00} \text{ et } r_{11} = \text{coeff. de fidélité des 2 tests.} \end{array} \right.$$

De la première de ces constatations, il résulte qu'il n'existe pas de *facteur général* d'habileté manuelle s'étendant à toutes ses fonctions motrices, ni de facteur de *vitesse* ou de *précision*, ou de *stabilité* des mouvements, que l'on puisse isoler et mesurer au moyen d'une épreuve ou d'une série d'épreuves. Cette constatation est en accord avec les résultats obtenus par plusieurs psychologues qui ont utilisé des tests moteurs (PERRIN, MUSCIO, PEAR, ANTIPOFF, DOWD)¹.

Maintenant, comment peut-on expliquer les deux coefficients élevés ?

Le premier et le plus élevé (0,86), qui existe entre les deux tests des *cercles*, peut s'expliquer par le fait que nous nous trouvons en présence de deux actions qui, considérées dans leur ensemble, sont fort semblables : il s'agit de marquer, le plus rapidement et le plus précisément possible, les centres des cercles. Toute la différence consiste en ce que, d'un côté, il s'agit de grands cercles équidistants, de l'autre, de petits cercles non-équidistants. Ce coefficient élevé résulterait donc de la *similitude globale* de ces deux épreuves.

Si l'on n'admet pas cette conception expliquant le haut coefficient de corrélation par la *similitude globale* des activités, on doit avoir recours à l'influence d'un ou de plusieurs facteurs. On pourrait croire à l'existence d'un facteur vitesse, d'un facteur précision, ou d'un facteur habileté manuelle. Mais rappelons-nous tout d'abord que nous ne pouvons concevoir

1. Chap. II.

aucun de ces facteurs comme général, commun à toutes les fonctions motrices. Il n'agirait que sur des fonctions semblables, et, en cherchant à expliquer cette limitation de son influence, on retomberait nécessairement dans l'explication rejetée, la similitude globale des deux réactions. D'autre part, les facteurs précision des mouvements et habileté manuelle devraient se trouver dans l'épreuve des *2 raies* ainsi que dans celle de la *coordination des deux mains*, et, dans ce cas, comment expliquerait-on l'existence des corrélations presque nulles entre ces épreuves et les tests des *cercles* ?

De même nous disons que la haute corrélation entre le test des *2 raies* et celui de la *coordination des deux mains*, résulte de leur *similitude globale*. Ces épreuves constituent, en effet, des actions qui, considérées globalement, sont plus ou moins semblables. Toutes les deux consistent à tracer des traits ininterrompus suivant certaines conditions de précision.

* * *

Mais en quoi consiste, au fond, cette *similitude globale*, cause des corrélations élevées entre activités ? S'agit-il d'une parenté entre les *qualités des mouvements* qui y entrent en jeu, entre leurs caractères temporels et spatiaux ? Les mouvements impliqués dans les épreuves des *cercles* offrent, en effet, le même caractère de vitesse modérée par la précision. Si la similitude globale entre deux tâches consiste en cela seulement, pourquoi y a-t-il de faibles corrélations entre ces épreuves et celle des *chevilles*-toutes les trois

présentent cependant la même qualité du mouvement : vitesse et précision ? La similitude globale comporterait donc quelque chose de plus que la simple parenté entre les caractères des mouvements. En effet, si l'on regarde de plus près, en comparant entre elles les épreuves des *cercles* avec celle des *chevilles*, on y voit surgir quelques différences radicales de structure. Dans les *chevilles*, l'amplitude du mouvement, son rythme, et surtout les synergies musculaires qui entrent en jeu, sont très différentes de celles impliquées dans les *cercles*.

La *similitude globale* n'implique donc pas seulement la similitude entre les *qualités des mouvements*, mais également celle des *groupes musculaires* qui entrent en jeu.

C'est peut-être à défaut de ces conditions que la corrélation entre le *dotting* et le *vissage d'écrous* est faible. Ces épreuves ont, en effet, deux traits communs : d'une part la vitesse de leur exécution n'est pas entravée, dans une grande mesure, par la précision exigée ; d'autre part, elles exigent un effort musculaire brut et soutenu. Mais ces conditions, fussent-elles nécessaires pour la similitude globale, elles n'en sont pas suffisantes. Tandis que dans le *dotting*, les synergies musculaires sont surtout représentées par le poignet et l'avant bras, celles mises en jeu dans les *écrous*, sont principalement représentées par les doigts, et surtout l'index.

Ici, une remarque s'impose. Comment la *similitude globale*, comme nous venons de la délimiter, peut-elle expliquer la faible relation entre les deux épreuves

des *chevilles* : celle que l'on effectue avec chaque main séparément et celle que l'on exécute des deux mains à la fois ? Dans ces deux tests, bien que les synergies musculaires et les qualités du mouvement se ressemblent, on constate cependant une corrélation presque nulle. Faut-il donc renoncer à notre conception de similitude globale, la modifier ou l'élargir ? Mais alors nous voyons surgir des différences importantes dans la *structure* même de ces deux tests. Tandis que dans le premier, on impose au sujet la méthode de travail et l'ordre à suivre, dans le second, on lui laisse le libre choix de la façon qu'il estime la plus rapide. Il y a donc dans ce deuxième cas, un *élément intellectuel* de sélection de la méthode, qui pourrait différencier largement les sujets. Nous avons, en effet, repéré plus de 10 procédés différents pour accomplir cette tâche ; et de ce point de vue, les enfants peuvent se classer, d'une façon générale, en quatre catégories : les *rapides systématiques*, les *lents systématiques*, les *rapides désordonnés* et les *lents désordonnés*.

A côté de cet élément purement intellectuel, il existe un autre dont l'influence n'est pas moins importante c'est l'*élément émotif*. La plupart des *nerveux* procèdent en général sans ordre, sans aucun plan arrêté au préalable : une cheville à l'extrême gauche de la planchette, une autre au bord inférieur, une troisième en haut, une en bas.... Le sujet se trouve, vers la fin de l'épreuve, en présence de quelques trous épars, vides, dans une planchette presque complète ; et pour arriver à les remplir, il lui faut un temps relativement plus long, ou bien il fait

tomber d'autres chevilles, ce qui fait son rendement, dans le test, inférieur à celui des autres. On voit donc surgir, entre ces deux épreuves—ayant entre elles une apparente similitude globale—deux éléments nouveaux : l'un intellectuel et l'autre émotif. Et c'est à cause de cette différence d'ordre *psychique*, croyons-nous, que la corrélation entre elles est si faible.

Notre conception de la similitude globale, qui s'est appliquée convenablement dans les cas précédents, doit être encore une fois délimitée. Nous disons donc que la *similitude globale, cause des corrélations élevées entre activités, consiste dans une parenté de leurs structures psycho-physiologiques* : psychologique, quant aux facteurs intellectuels ou affectifs qui entrent en jeu ; physiologique quant aux groupes musculaires y impliqués, ainsi qu'aux caractères temporels et spatiaux du mouvement.

Cette conception ne prétend pourtant pas expliquer, de cette manière, toute corrélation élevée. *L'intelligence générale* apparaît parfois comme un facteur que l'on peut isoler et qui agit sur des activités motrices dissemblables. C'est ainsi que Mc FARLANE¹ a trouvé, entre ses tests moteurs, des intercorrélations beaucoup plus fortes que celles trouvées par PERRIN et MUSCIO—ses tests sont, en effet, beaucoup plus complexes que les leurs, c'est-à-dire que l'élément intellectuel y est plus important.

* * *

1. McFARLANE: *A Study of Practical Ability*. Br. J. of Psy. Monograph Supplements, No. 8, 1925.

Cette notion de la *similitude globale* n'est, en réalité, qu'une forme plus précise de l'hypothèse des '*facteurs de groupe*' énoncée par SPEARMAN. L'auteur de la théorie des deux facteurs a, en effet, admis l'existence—à côté du facteur G et du facteur S—des '*facteurs de groupe*', dûs au chevauchement des facteurs spécifiques entre des aptitudes *semblables*. Mais SPEARMAN n'a pas précisé ce qu'il entend par cette similitude, ni en quoi elle consiste. Ce manque de précision en ce qui concerne la similitude des aptitudes aboutit parfois à des conclusions inattendues des psychologues. Certains d'entre eux ne trouvent que des corrélations insignifiantes entre des tests qui offrent pourtant des traits communs très frappants.

C'est ainsi que AKROYD¹, après avoir travaillé sur des tests dits de *coordination visuo-manuelle*, n'a pas trouvé des intercorrélations entre eux, autrement dit, il n'y a pas de *facteur de groupe* pour cette catégorie de tests.

De même, DOWD², en comparant les résultats dans la *vitesse d'exécution* de 9 tests collectifs chez 175 enfants, conclut qu'il n'y a pas de facteur général de rapidité.

L'élément commun entre les tests de chacun de ces deux auteurs, bien qu'il soit nécessaire, n'est pas suffisant pour qu'il y ait une *similitude globale* entre leurs épreuves. DOWD, lui-même, fait remarquer que

1. AKROYD: *Some tests and correlations of hand and eye coordination*. The Forum of Education, VI, No. 2, PP 127-43, 1928.

2. Art. cité P. 14.

ses corrélations sont d'autant plus élevées qu'il s'agit de tâches plus voisines. Le coefficient le plus élevé, 0,81, est celui qui existe entre le fait d'écrire des phrases et celui d'écrire des nombres, deux épreuves entre lesquelles la similitude globale, comme nous l'avons définie, est réalisée

* *

* *

Avec laquelle des *théories des aptitudes*, notre conception de l'habileté manuelle s'accorde-t-elle ? On sait que l'on a proposé, quant à la nature des rapports fonctionnels entre les aptitudes, plusieurs théories dont les fondamentales sont :

1° *La théorie anarchique ou de L'indépendance générale.*

Les aptitudes ne s'influencent pas réciproquement. Chacune évolue pour son compte, sans interférer avec ses voisines. Cette théorie, qui a été défendue par THORNDIKE¹ et ses collaborateurs, s'appuie sur le fait que lorsqu'on cherche les corrélations existant entre des fonctions paraissant semblables, on ne trouve que des coefficients très faibles. Les expériences de transfert aboutissent, selon ces auteurs, à la même conclusion : l'exercice d'une aptitude reste sans effet sur les aptitudes voisines. Il semble donc que chaque aptitude ait son autonomie propre, et que l'esprit ne soit qu'une collection d'aptitudes particulières.

2° *La théorie oligarchique ou de L'indépendance partielle.*

Cette théorie, qui rappelle l'ancienne doctrine

1. Psychological Review, IX, 1902, P. 374.

des «*facultés de l'âme*», prétend que les diverses aptitudes peuvent être toutes ramenées à un petit nombre de capacités fondamentales, de sorte que toutes les aptitudes appartenant à une capacité donnée sont interdépendantes, mais indépendantes des celles d'autres capacités.

3° *La théorie monarchique ou de L'aptitude generale.*

L'esprit, dans toutes ses manifestations, est sous la dépendance d'une capacité centrale, qui intervient dans chacune de ses opérations. Contrairement aux deux autres théories, celle-ci considère les activités psychiques, si dissemblables soient-elles, comme entièrement dépendantes.

On voit que nos résultats ne s'accordent nullement avec la *théorie monarchique*. Ils nient, en effet, l'existence d'un facteur général d'habileté manuelle, c'est-à-dire d'un facteur influençant le succès dans les diverses activités manuelles. Ils ne s'accordent pas non plus entièrement avec les deux autres théories, mais trouvent cependant dans chacune d'elles un point de vérification. D'une part le fait que les corrélations entre nos tests sont trop faibles, prouve une réelle indépendance des habiletés qui y sont impliquées; en d'autres termes les facteurs, qui déterminent essentiellement le succès dans chaque test, sont spécifiques pour la situation du test. D'autre part, il y a des *facteurs de groupe* entre certaines catégories de tests présentant une *similitude globale* entre eux.



CHAPITRE XI

DIAGNOSTIC DE L'HABILETE MANUELLE

Dans l'examen de l'habileté manuelle, certains psychologues préfèrent l'usage des tests *synthétiques* ou *globaux analogues* ou d'*imitation*¹, qui ont pour but de soumettre les individus à des épreuves qui reproduiraient, avec la plus exacte fidélité, l'essentiel du travail à fournir, et qui donneraient par suite, une évaluation pour ainsi dire immédiate de leur aptitude ; certains autres préfèrent les tests *analytiques*, qui décomposent le travail dans ses facteurs fonctionnels, et vérifient isolément le niveau de chaque fonction.

Quel critère devons-nous adopter dans le choix, quelles catégories de tests doit-on préférer dans le diagnostic de l'habileté manuelle ?

Choisir entre les deux méthodes peut être affaire de commodité ou d'opportunité. Pourtant certains auteurs allèguent des raisons théoriques en faveur de l'une et de l'autre. D'ailleurs, elles paraissent avoir chacune un objectif différent.

1. Pour l'exposé et la distinction de ces diverses catégories de tests, voir CLAPARÈDE *L'Orientation Professionnelle*. B. I. T., Genève 1922, PP. 28-40.

«Plus proche des nécessités courantes et concrètes, écrit WALLON¹, le test global suscite plus d'intérêt et par suite un effort plus spontané, une image plus complète et plus fidèle des virtualités propres à chacun..... Ainsi peut-il constituer en effet un excellent test de sélection. Mais sur le sujet lui-même et sur les conseils à lui donner, ses indications restent indécises et sommaires. Tout au plus permettra-t-il d'évaluer sa capacité d'adaptation à la tâche proposée. Des ressources utilisables, il ne dit rien..... C'est aux tests analytiques d'y pourvoir. Ils sont plus tournés vers le sujet lui-même et vers l'œuvre à réaliser. Mais la difficulté est dans leur choix et dans leur définition car ils supposent déjà connue la distribution générale des fonctions à explorer».

Mais cette conclusion n'est pas acceptée de tous. Elle est en particulier contestée par STERN² qui accorde aux tests synthétiques plus de signification, non seulement professionnelle, mais psychologique. Cet auteur, entre autres, demande d'où vient la prétention de réduire l'activité à l'usage d'une seule aptitude, alors qu'il n'y a pas de réaction qui n'engage la personnalité tout entière. Ne s'adressant pas à une aptitude spéciale, le test synthétique laisse se produire librement le jeu des compensations et des suppléances, qui sont un fait normal d'adaptation pour tout individu placé devant une situation à surmonter ou à résoudre.

1. Art. cité P. 22.

2. Cité par WALLON, *La Psychologie Appliquée*. Paris, Collin, 1930, P. 170

Le test global ou synthétique est également préférable au point de vue soutenu par les théoriciens de la 'forme', qui veulent mettre en évidence, dans toute réaction psychique, la priorité irréductible de sa réalisation globale sur ses parties constituantes. Il faut donc des tests qui sollicitent, non une aptitude fragmentaire et abstraite, mais le sujet dans son essentielle totalité. Ils peuvent être multipliés et diversifiés de manière à contrôler sa façon de réagir suivant les circonstances, mais non dans le dessein de substituer à sa personne une mosaïque d'aptitudes indépendantes.

Pour GEMELLI¹, on ne peut pas répondre *à priori*, si l'on doit préférer les tests analogues ou bien les tests analytiques; on doit les décider suivant le cas d'espèce. Pour citer un exemple, en ce qui concerne le choix des pilotes d'aviation, cet auteur, après s'être longtemps servi des tests analogues, a fini par préférer les analytiques. Il soutient que c'est surtout la corrélation élevée entre le classement psychotechnique et l'aptitude professionnelle (dans le travail à l'usine) qui donnera un critérium décisif pour le choix des tests.

* * *

Mais la question est rendue complexe par sa liaison avec un autre problème. On sait qu'entre les tests d'intelligence, il y a un degré élevé d'intercorrélation, ce qui a inspiré au plus grand nombre de

1. GEMELLI: *Diagnostic de l'habileté manuelle*. Revue de la Science du Travail, 1929, PP. 181-96.

psychologues la conclusion qu'il y a une intelligence générale, c'est-à-dire que l'intelligence peut être envisagée comme facteur général. Pouvons-nous —comme dans le diagnostic de l'intelligence— trouver des tests moteurs qui permettent de diagnostiquer l'existence d'une habileté manuelle générale? Si une telle habileté existe, il n'y a aucun besoin de choisir des tests analogues, c'est-à-dire des tests professionnels. Il suffit de choisir quelques tests analytiques. En effet, si cette capacité de caractère général existe, on devrait avoir des coefficients de corrélation élevés entre les différentes habiletés manuelles, et, par suite, entre les tests analytiques et les aptitudes manuelles qui sont engagées dans l'exercice d'un métier déterminé.

Or, les travaux déjà cités de PERRIN, MUSCIO, GARFIEL, EARLE, PEAR, ainsi que les nôtres, montrent l'indépendance des différentes activités manuelles, au moins celles d'un niveau inférieur; de sorte que les tests d'habileté manuelle doivent être choisis pour déterminer l'existence ou non d'une habileté particulière. Il faut par conséquent préférer les *tests analogues* aux tests analytiques.

D'autre part, PEAR¹, en poussant encore plus loin ses recherches, se pose le problème suivant: la corrélation entre les tests analytiques et l'habileté manuelle reconnue dans l'exercice d'un métier est-elle plus grande que la corrélation entre les tests professionnels et ces habiletés manuelles? Ses

1. PEAR: *The Manual Dexterity*. Nature, 22 Mai 1928.

recherches l'amènent à nier l'existence d'une corrélation élevée dans le premier cas, tandis que la corrélation existerait dans le second cas, de sorte que l'on devrait préférer dans le diagnostic de l'habileté manuelle les *tests professionnels*, ou *analogues*.

A une conclusion semblable arrive KELLNER¹ qui trouve que la corrélation entre le progrès relatif de l'apprenti dans les tests et le jugement de l'usine est plus forte que la corrélation entre le jugement sur la valeur professionnelle et les tests moteurs. Mais ce résultat a été infirmé par les recherches de ERSCHOWITZ² qui affirme, au contraire, qu'il y a une grande corrélation entre les tests d'habileté manuelle et le jugement de contrôle dans l'usine.

En effet, cette divergence d'opinions semble trouver son explication dans les expériences de GEMELLI. Cet auteur, en appliquant des tests moteurs simples à un groupe d'ouvriers du textile et à des ouvriers en chaussures, a montré la valeur inégale de ces tests. Ainsi les corrélations entre le *temps de réaction* et le jugement de l'usine, et entre celui-ci et *l'attention diffusée* sont assez élevées. Au contraire, les corrélations entre quelques tests moteurs et le jugement à l'usine sont peu considérables. D'autre part, pour les ouvriers du textile, des tests complexes imitant certaines opérations du travail, ont donné avec le rendement des ouvriers à l'usine, des corrélations très élevées permettant une bonne sélection

1. Cité par MYERS : *On Educability*. IV, Conférence intern. de psychotechnique d'Utrecht, 1928.

2. Cité par GEMELLI, art. indiqué P. 112.

psychotechnique.

Ces résultats coïncident donc avec ceux des psychologues cités plus haut, qui affirment que les tests analytiques, dans la majorité des cas, ne suffisent pas pour diagnostiquer l'habileté manuelle élémentaire (KELLNER, PEAR). Mais il faut cependant remarquer (à l'encontre de ce que ce groupe de psychologues a observé) que pour quelques tests—*temps de réaction* et *attention diffusée*—la corrélation est très élevée, de sorte que l'on peut dire que ce sont de bons tests de sélection.

Les expériences de GEMELLI peuvent, en effet, trancher la question, et rapprocher entre les résultats apparemment différents des psychologues. Si l'on compare les résultats de cet auteur avec ceux de KELLNER, PEAR, on reconnaît qu'il y a une corrélation entre les tests analytiques et l'habileté manuelle constatée à l'usine, là où les tests sont très *semblables* au travail que l'ouvrier fait à l'usine. Au contraire, lorsque cette ressemblance n'existe pas, la corrélation manque, ou bien est très petite. Ainsi, dans les expériences de GEMELLI, sur les ouvriers du textile, on peut saisir cette ressemblance, si l'on considère que la production du travail, dans ce cas, est fondée sur la capacité de percevoir rapidement l'arrêt des bobines et des fuseaux, ou bien la rupture du fil, et sur l'aptitude à substituer bobines ou fuseaux, à arranger le fil rapidement.

Donc, on ne peut pas affirmer que les tests moteurs *analytiques*, ne sont pas valables ou ne

correspondent pas au but de la sélection ; on doit dire plutôt que ceux qui sont employés communément (dotting, tapping....) ne servent pas à diagnostiquer l'habileté manuelle, peut-être parce que une motricité générale n'existe pas, mais peut-être aussi, parce que ces tests nous donnent une indication sur une forme toute particulière de la motricité.

* * *

Considérons maintenant la conception de l'habileté manuelle à laquelle nous sommes arrivés, et voyons dans quelle mesure elle s'accorde avec ce que l'expérience a appris aux psychologues qui s'occupent de l'orientation et de la sélection professionnelle.

C'est évidemment l'emploi des *tests analogues* qui s'accorde avec notre conception, car elle suppose que l'aptitude à remplir une tâche entraîne celle à en remplir une autre qui, prise globalement, lui ressemble. L'emploi des *tests analytiques* lui est opposé ; cela postule, en effet, l'existence des facteurs que l'on pourrait isoler et examiner séparément.

A ce point de vue, nous sommes donc d'accord avec STERN et les théoriciens de la '*forme*' qui soutiennent que l'étude d'une occupation complexe, en la décomposant en éléments simples ne comprenant seulement qu'une minime fraction du tout, est un procédé discutable. Une tâche complexe doit être conçue non comme une somme d'éléments, mais comme un *tout*.

Ce sont des *tests analogues* que MYERS utilise

dans son Bureau d'Orientation Professionnelle. SCHULTZ, en Allemagne, les emploie aussi de préférence aux tests analytiques. Ces deux auteurs font remarquer le danger qu'il y a à utiliser ces derniers tests.

MYERS¹ écrit à ce sujet : «Such a result makes us chary of carrying analysis too far in what we have called "analytic tests" for industrial purpose. They need to be revised and to be interpreted with caution which can only be expected from expert adequately trained in psychological principles».

SCHULTZ² dit à ce propos : «L'expérience a montré que l'adresse qui se manifeste dans le travail, diffère notablement de l'adresse mise en jeu dans les tests en usage. Trop souvent on a considéré l'adresse comme un phénomène isolé sans se rendre compte que n'importe quel travail d'adresse, qu'il soit fait à l'atelier ou au cours d'épreuves psychotechniques, représente quelque chose de complexe. Par conséquent, il faut créer des tests d'adresse qui soient complexes».

A ce propos, il est intéressant de rapporter l'opinion de BINET³ sur ce sujet. Il disait déjà : «la détermination des aptitudes ne s'établit pas avec des tests mentaux, ou plutôt, on peut la démontrer avec des tests de résultat, jamais avec des tests

1. Ouv. cité P. 14.

2. SCHULTZ : *L'Orientation Professionnelle en Allemagne*. Rev. de la Science du Travail, I, 1929, PP. 85-107.

3. BINET : *Les Idées Modernes sur les Enfants*. Paris, Flammarion, P. 291.

d'analyses». Ce que BINET appelle *tests de résultat* correspondent aux tests professionnels synthétiques, et ses *tests d'analyses* sont les tests psychologiques. Il avait constaté que TADE STYKA, ce jeune et génial peintre dont il a publié l'observation dans l'*Année Psychologique* de 1909, échouait complètement dans les épreuves de mémoire visuelle, mémoire des lignes, etc., que réussissait un enfant de huit ans, ne sachant pas dessiner. Et il disait : «L'aptitude au dessin se démontre par le dessin, l'aptitude au chant par le chant, et ainsi de suite ; Il n'y a pas d'autre moyen, d'autre méthode de démonstration».

• > : < •

CHAPITRE XII

ETUDE DE L'HABILETE MANUELLE DANS LE TRAVAIL MANUEL A L'ECOLE

Nous avons obtenu l'appréciation de l'habileté de nos sujets dans le travail manuel à l'école, en adressant aux maîtres, le questionnaire suivant :

« Prière d'indiquer votre appréciation de l'habileté manuelle des élèves dont les noms suivent, en indiquant à côté de chaque nom un numéro correspondant à chacun des 5 degrés d'habileté :

- 1 = Très habile.
- 2 = Habile.
- 3 = Médiocre.
- 4 = Peu habile.
- 5 = Très peu habile».

Les intercorrélations entre chacune de nos épreuves motrices et l'*habileté estimée* sont trop faibles et presque nulles, pour la plupart des tests (TABLEAU VI).

Aucun de ces tests ne contrôle donc le succès dans le travail manuel scolaire, et aucun ne peut servir pour en pronostiquer la réussite.

Tableau VI

*Corrélations entre les résultats des tests et l'habileté
estimée aux travaux manuels*

Age	Dotting	Ecrous	Cercles équidistants	Cercles non-éqid.	Chevilles (bloquées)	Chevilles (simult.)	2 Raies	Coordination des 2 mains
10-11	-0.22	-0.11	0.00	0.14	-0.18	-0.04	0.20	0.34
12-13	0.30	0.07	0.07	-0.03	-0.10	-0.24	0.35	0.27
14-15	-0.15	0.31	0.03	-0.12	0.02	0.32	-0.16	0.29
Moy.	-0.01	0.10	0.03	0.00	-0.09	0.02	0.14	0.30

D'où vient ce manque de correspondance entre l'habileté indiquée par les tests et celle estimée par les maîtres? Est-ce dû à la *nature des tests* employés? Ou bien à une différence radicale entre le *jugement des maîtres* et celui donné par les tests? Ou bien enfin aux *conditions artificielles* dans lesquelles les tests mettent les sujets examinés?

Quant à nos épreuves, elles ont toutes pour objet de provoquer une réaction du sujet, qui se détermine *objectivement* et sans aucune interprétation subjective de la part de l'expérimentateur. Il s'agit de mesurer un temps au chronomètre, ou de compter des points ou des écarts sous des conditions équivalentes pour tous les sujets. Et si nous avons adopté un *système de pénalisation*, dans quelques tests, pour les manque-

ments à la consigne ou pour certaines erreurs, ce système a été appliqué machinalement pour tous. En plus, le fait que nos épreuves sont toutes corrigées sous l'angle de la *quantité*, c'est-à-dire de façon à ne laisser aucune marge à des appréciations individuelles, est une raison de plus de l'objectivité de nos mesures.

L'élément subjectif, en revanche, intervient pour une grande part dans l'estimation de l'habileté par les maîtres. Ceux-ci semblent en effet très embarrassés, lorsqu'on leur demande de qualifier leurs élèves sous le rapport de l'habileté manuelle. La notion de l'habileté manuelle n'est pas saisie de la même manière par les uns et par les autres, et les critères sur lesquels ils appuient leur diagnostic restent essentiellement subjectifs. Nous avons discuté avec les maîtres, les résultats de quelques élèves dont l'habileté estimée s'est montrée très différente de celle mesurée par les tests. Voici comment ils expliquent ce manque de correspondance :

Paul : (Bon d'après les tests, médiocre d'après le maître). Un élève inattentif, négligent, paresseux ; les conseils et le travail du maître ne portent pas de fruits. Par conséquent, il donne un mauvais rendement à l'atelier et au cours de dessin.

René : (Le même classement que Paul).

Nouvel élève, insuffisamment connu par le maître, maladroit en écriture.

André : (Mauvais d'après les tests, bon d'après le maître). Un enfant ayant beaucoup d'amour-propre ; il travaille bien, suit toujours attentivement les

conseils du maître.

Claude : (Même classement).

Son travail est propre, très soigné, et fait beaucoup d'efforts pour réussir.

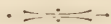
A l'aide de ces quelques exemples, on peut constater que l'instituteur, quand il apprécie l'habileté manuelle de ses élèves—cette aptitude plus concrète et moins vague que l'intelligence ou le caractère—se laisse influencer par leur travail et même par leur conduite en classe.

Mais cette différence, entre le jugement porté par les maîtres et celui donné par les tests, est-elle la seule cause de ce manque de correspondance entre l'habileté estimée et l'habileté mesurée? N'y a-t-il pas quelque chose qui vient de la *nature même des tests*? On se rappelle que les auteurs, qui se sont occupés du diagnostic de l'habileté manuelle, ont conclu qu'il n'y avait pas de corrélation appréciable entre le jugement de l'usine et les résultats des tests moteurs, que dans le cas où ceux-ci présentaient une forte *ressemblance* avec l'activité que fait l'ouvrier à l'usine. En effet, les opérations auxquelles font appel nos tests, outre leur caractère peu familier et leur aspect inattendu, n'offrent pas de ressemblance avec celles que les élèves font à l'atelier ou au cours de dessin. Les travaux manuels à l'école se rapportent à des choses plus habituelles, plus 'concrètes'; ils ne s'effectuent pas non plus à l'allure maximale de vitesse, comme le sont la plupart de nos épreuves.

Un autre facteur, qui nous paraît à la base de ce

manque de rapport entre l'habileté mesurée et l'habileté appréciée, semble exister dans le fait que l'*élément personnel* dans le travail manuel joue un rôle beaucoup plus important que dans les tests. A vrai dire, même dans les travaux les plus simples, l'influence de la personnalité est toujours présente. Mais il faut toutefois admettre que, dans le travail manuel scolaire, il s'agit de finir une œuvre, d'y mettre son cachet, autrement dit il s'agit d'une habileté personnelle où la note individuelle est si importante qu'elle constitue parfois l'élément dominant.

Faut-il encore ajouter à ce facteur que l'atelier est un milieu relativement moins *artificiel* que celui où le test met l'enfant ? Le travail en commun, l'amour-propre, l'émulation ne sont-ils pas des facteurs aptes à faire intervenir le jeu des suppléances grâce auquel des individus affligés d'une certaine maladresse, peuvent arriver à compenser celle-ci ?



CHAPITRE XIII

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA DEXTRALITE

Sans entrer dans la discussion au sujet de l'ambidextrie congénitale ou du facteur héréditaire de dextralité et de senestralité, nous nous sommes bornés à étudier dans quelle mesure, au cours du développement de l'enfant, l'activité coutumière d'une main en développe l'habileté.

Un autre problème vient s'ajouter au précédent : Existe-t-il un rapport entre la dextralité plus ou moins développée et la rapidité dans les mouvements simples des mains ?

L'épreuve qui nous a servi pour cette expérience, est notre test du *dotting*.

Nous avons considéré comme *indice de dextralité* la différence du rendement des deux mains, en soustrayant le rendement de la main gauche du rendement de la main droite. Tous les indices portant le signe négatif furent éliminés de l'étude, étant considérés comme relatifs aux sujets gauchers. Le nombre des indices de signe négatif était minime. Cela est dû probablement au fait que la structure du test est de nature à favoriser l'emploi de la main

droite. On sait en effet que les sujets gauchers dans certaines activités ne le sont pas dans d'autres. L'éducation, la construction de l'outillage, provoquent la prédominance de la main droite. L'éducation favorise l'emploi de la main droite dans l'écriture. Le test du *dotting* ressemble beaucoup, comme forme d'activité à l'écriture, ce qui explique peut-être le nombre insignifiant de gauchers.

* * *

Etudions d'abord comment varie le rendement de la main droite (TABLEAU VII) et de la main gauche

Tableau VII

Age	<i>Rapidité</i> — <i>Main droite</i>						
	Percentiles						
	100	90	75	50	25	10	0
10-11 ans	37	35	32	30	29	26	23
12-13 „	43	35	34	32	30	27	23
14-15 „	47	40	38	34	31	27	24

(TABLEAU VIII) en rapport avec l'âge des sujets. La

Tableau VIII

Age	<i>Rapidité</i> — <i>Main gauche</i>						
	Percentiles						
	100	90	75	50	25	10	0
10-11 ans	30	28	26	25	23	21	18
12-13 „	35	33	31	27	24	22	19
14-15 „	39	36	34	29	26	23	19

progression du rendement est assez marquée pour les âges successifs. Cependant cette progression devient moins accentuée pour les sujets lents (percentiles inférieurs), mais augmente sensiblement pour les sujets rapides (percentiles supérieurs). Le même phénomène se produit pour les deux mains.

Peut-on admettre que l'influence de l'exercice sur la rapidité du mouvement s'arrête assez tôt chez les sujets lents, tandis que, dans l'autre catégorie de sujets, le développement de la rapidité progresse avec l'âge? Cette question étant en dehors de notre travail et exigeant des expériences plus appropriées, nous nous bornons à signaler le fait recueilli par hasard dans notre étude et qui nous a paru intéressant.

* *

La deuxième valeur étalonnée est l'*indice de dextralité* calculé d'après la méthode exposée ci-dessus. Le (TABLEAU IX) en montre les résultats numériques.

Tableau IX

Indice de dextralité

Age	Percentiles						
	100	90	75	50	25	10	0
10-11 ans	11	10	8	6	5	2	0
12-13 „	14	11	10	7	5	3	2
14-15 „	18	14	10	8	7	4	1

On voit qu'avec la progression de l'âge, le rendement de la main droite s'améliore par rapport au rendement

de la main gauche. *La dextralité augmente au cours du développement de l'enfant.* Les jeunes enfants sont plus ambidextres que les enfants plus âgés et que les adolescents.

Ce fait a déjà été signalé par les psychologues. Il a même amené certains d'entre eux à accepter l'hypothèse de l'ambidextrie congénitale¹. Les autres, comme OJEMANN², penchent plutôt vers l'hypothèse d'un facteur héréditaire dans la dextralité et la senestralité. Les résultats des expériences communiquées par les auteurs parlent en faveur tantôt de l'une, tantôt de l'autre théorie, suivant les épreuves utilisées pour les recherches, sans qu'aucune expérience cruciale ait été apportée à ce sujet.

L'influence indéniable de l'éducation sur l'exercibilité de la main droite y est pour beaucoup. Elle masque souvent, dans un certain nombre d'activités, la tendance naturelle des sujets³.

* * *

Pour l'analyse ultérieure des expériences, il était nécessaire qu'on puisse se rapporter à une caractéristique unique qui exprimerait, pour chaque sujet, la rapidité des deux mains dans le test de dotting.

1. ELLIS JONES: *Dextrality as a function of age.* J. of exp. Psych. XIV, 1931, PP. 125-43.

2. OJEMANN: *Studies in handedness.* J. of educ. Psych. XXI, 1930, PP. 597-611 et 695-702.

3. BOWMAN: *The effect of practice in different types of dextrality.* Amer. J. of Psych. XI, 1928, PP. 117-20.

HEINLEIN: *A study of dextrality in children.* J. of genet. Psych. XXXVI, I, 1929, PP. 91-119.

Avant de choisir pour cette valeur la moyenne du rendement des deux mains, nous avons voulu nous convaincre que ce procédé n'introduisait pas de causes d'erreurs fortuites trop élevées. Peut-on affirmer à l'avance que les sujets rapides de la main droite sont en même temps rapides de la main gauche? Pour répondre à cette question, nous avons calculé le coefficient de corrélation (formule de PEARSON) entre le rendement des deux mains. Voici les coefficients obtenus :

10-11 ans	$r = 0.75 \pm 0.054$
12-13 „	$r = 0.70 \pm 0.063$
14-15 „	$r = 0.67 \pm 0.068$

En raison de ces coefficients élevés de corrélation, nous nous sommes crus en droit de fixer la moyenne du rendement des deux mains comme valeur caractéristique de la rapidité dans le test. Le (TABLEAU X) présente l'étalonnage par âge de cette valeur (*quartiles*).

Tableau X

Rapidité — Moyenne des 2 mains

Age	Max.	quart. sup.	médian	quart. inf.	Min.
10-11 ans	33.5	30	28.5	26	21
12-13 „	37.5	32	29	27.5	22.5
14-14 „	40	35.5	32.5	29	24

Nous nous sommes demandés s'il existe un rapport quelconque entre la *dextralité* du sujet et sa *rapidité* dans les mouvements simples des mains. Nous avons calculé, pour ce motif, la moyenne des

indices de dextralité relatifs aux sujets qui, au point de vue de la rapidité, se classent dans les quartiles présentés dans le (TABLEAU X).

Le (TABLEAU XI) montre l'aspect numérique de

Tableau XI

*Moyennes des indices de dextralité par quartiles
de la moyenne des 2 mains.*

Ages	I	II	III	IV
10-11 ans	7	7.5	6	4
12-13 „	9	9	10	5.5
14-15 „	10.5	8	8.5	6

cette relation. La chute de l'indice de dextralité est assez prononcée surtout pour le quatrième quartile. Le phénomène est général pour tous les âges. *Les sujets lents sont donc plus ambidextres que les sujets rapides.* Est-ce dû à la structure du test? Est-ce une loi générale? Nos conclusions n'ont aucunement la prétention d'être définitives. Elles n'apportent que des suggestions et ont besoin d'être vérifiées par des épreuves d'une nature différente.



CONCLUSIONS

Nos recherches nous ont montré :

1° Que les fonctions motrices constituant les différentes habiletés manuelles sont indépendantes. Par conséquent, on ne peut parler d'une habileté manuelle générale, mais plutôt des *habiletés spécifiques*. Le rendement d'un individu dans une tâche manuelle donnée ne peut donc fournir d'indication sur son rendement dans une autre : la précision dans le travail à l'aiguille, p. ex., est autre chose que la précision en écriture ; et la rapidité en dactylographie est autre que la rapidité dans le 'tapping'.

L'individu, qui excelle dans plusieurs activités manuelles et que l'opinion commune classe sous la rubrique du *type manuel* ou *moteur*, sera, par conséquent, celui qui possède un degré élevé de capacité dans chacune des fonctions requises pour l'exécution de ces diverses activités.

2° Que la parenté entre les caractères temporels et 'spatiaux' des mouvements n'est pas une condition suffisante pour classer les opérations manuelles en groupes typiques que l'on peut isoler et mesurer. C'est plutôt la *similitude globale* des activités qui peut

en fournir une base logique de classification. Cette similitude consiste, comme nous l'avons précisée, dans une parenté de structure psycho-physiologique des activités : psychologique, quant aux éléments mentaux qui y entrent en jeu ; et physiologique quant aux groupes musculaires y engagées, ainsi qu'aux caractères du mouvement.

3° Que l'examen de l'habileté manuelle doit se faire avec des *tests analogues*—qui demandent l'exercice d'aptitudes similaires à celles requises dans un métier déterminé—et non pas avec des tests analytiques—obtenus en soustrayant les différentes qualités requises pour le succès dans une occupation donnée et testant chacune de ces qualités. Nos résultats nient, en effet, l'existence d'un facteur général d'habileté manuelle, de vitesse ou de précision, ou d'autres facteurs que l'on peut isoler et examiner séparément.

4° Que nos tests moteurs ne peuvent servir pour pronostiquer le succès dans le *travail manuel scolaire* : celui-ci n'offre pas, en effet, de *similitude globale* avec les tests, et l'influence de la *note individuelle*, du *facteur personnel* y est plus marquée.

5° Que la *dextralité* augmente au cours du développement de l'enfant ; et que les sujets lents sont probablement les plus ambidextres.

A côté de ces conclusions principales, notre étude a également montré :

Que pour nos tests moteurs, les indices discriminatifs de développement évalués par la formule de CLAPARÈDE, coïncident avec les résultats de PIERON.

Que les *tests complexes*, d'accord avec la remarque de BINET, différencient mieux les individus que les tests simples.

Enfin que le *rendement* de toute aptitude augmente, dans une certaine mesure, avec l'âge.



BIBLIOGRAPHIE

I. Ouvrages Principaux

- BINET : *Les Idées modernes sur les enfants*. Paris, Flammarion, 1929.
- BOOK : *Psychology of Skill*. New York-London, Gregg Publishing Co. 1925.
- BROWN & THOMSON : *Essentials of Mental Measurements*. Cambridge, 1925.
- CLAPARÈDE : *Psychologie de l'Enfant*. 8^e édit., Genève, 1920.
- COX : *Manual Skill*. Cambridge. The University Press, 1934.
- GILBERTH *Motion Study*. D. Van Nostrand Co., New York, 1921.
- GLEY : *Physiologie*. Paris, 1910
- MYERS : *Industrial Psychology*. New York. The Peoples Institute Publishing Co.
- PEAR : *Skill in Work and Play*. London, Methuen Co., 1924.
- VAN DER VELDT : *l'Apprentissage du mouvement et l'automatisme*. Louvain, 1928.
- WALLON : *La Psychologie Appliquée*. Paris, Collin, 1930.

II. Bulletins et Revues Consultés.

EN FRANÇAIS :

- Année psychologique.
- Archives de psychologie.
- Bulletins du Bureau International du Travail (Genève).
- IV Conférence Internationale de psychotechnique d'Utrecht, 1926.
- Journal de psychologie.
- Revue philosophique.
- Revue de la Science du Travail.

EN ANGLAIS :

- American Journal of Psychology.
- Archives of psychology.
- British Journal of psychology.
- British Journal of educational psychology.
- British Journal of psych. Monograph Supplements.
- Forum of education.
- Journal of applied psychology.
- Journal of educational psychology.
- Journal of experimental Psychology.
- Journal of Genetic psychology.
- Personnel Journal.
- Psychological review.
- Report (4) of the National Institute of Industrial psychology (London).

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION :

L'importance de l'étude de l'habileté manuelle	...	1
--	-----	---

CHAPITRE I — Objet des recherches et Méthode.

Distinctions préalables	...	...	5
„ II — Travaux antérieurs. — Causes des contradictions	...	...	11
„ III — Le rôle du psychologue et celui du physiologiste dans l'étude de l'habileté manuelle			22
„ IV — Conditions et facteurs psycho-physiologiques de l'habileté manuelle	...	...	28
„ V — Classification des habiletés manuelles	...		41
„ VI — Les tests—Les sujets	...	...	45
„ VII — Contrôle des tests. Barèmes des Percentiles			60
„ VIII — Tests d'aptitude ou de développement ?	...		65
„ IX — L'analyse expérimentale des tests. Graphiques	...	...	72
„ X — Le problème de l'habileté manuelle	...		98
„ XI — Diagnostic de l'habileté manuelle	...		110
„ XII — Étude de l'habileté dans le travail manuel à l'école	...	...	119
„ XIII — Contribution à l'étude de la dextralité	...		124
CONCLUSIONS	...	...	130
BIBLIOGRAPHIE	...	...	133

Vu le 30 Mai 1938.

*Le Doyen de la Faculté des Lettres
de l'Université de Paris.*

J. VENDRYES.

VU
et Permis d'imprimer
Le Recteur
de l'Académie de Paris.
ROUSSY.

